LASERY PÓŁPRZEWODNIKOWE

3/97

4 zł 60 gr

Marzec 1997

ELEKTRONIKA dla wszystkich

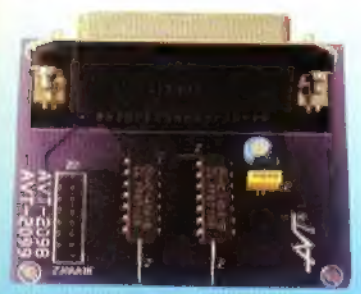
Transofon -układ do zmiany wysokości głosu

Konkurs - str 16

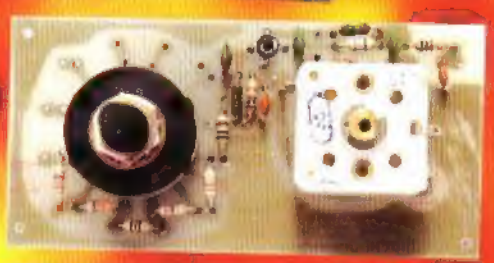
▼ Przegląd kitów Vellemana

▼ SIEMENS

▼ Interfejs ośmiokanałowy



- Detektor spadku napięcia
- Interfejs telefoniczny
- Adapter GAME PORT
- Najprostrzy regulator mocy
- Aktywna antena



ELEKTRONIKA 2000

ISSN 1425-1698

03>

9 771425 169979

INDEKS 333 62X ISSN 1425-1698

LISTA PRZEBOJÓW

styczeń 97

10 najlepszych projektów AVT seria "2000"

1

AVT-2117 PROSTY MIKROFON BEZPRZEWODOWY

Układ mikrofonu i nadajnika FM, przeznaczony do celów eksperymentalnych. Konstrukcja uproszczona do granic możliwości. W roli odbiornika można wykorzystać dowolny odbiornik radiowy z zakresu UKF. Opis w EdW 10/96.

2

AVT-2116 PROSTY WYKRYWACZ METALI

Nieskomplikowany układ elektroniczny dla wszystkich, którzy chcą przeprowadzić eksperymentalne poszukiwania ukrytych przedmiotów metalowych. Dobra propozycja dla początkujących. Opis w EdW 9/96.

3

AVT-2081 GRAJĄCA PCHEŁKA REAGUJĄCA NA ŚWIATŁO

Zabaweczka zawierająca fotoelement, generator melodii i głośnik. Po oświetleniu odtwarza melodię. Śmieszny dodatek do prezentów. Opis w EdW 8/96

4

AVT-2041 LATARKA - STROBOSKOP DO USTAWIANIA ZAPŁONU

Jeszcze jednak aplikacja układu scalonego 555. Pełni rolę minilatarki. W pewnych warunkach może być pomocna przy regulacji zapłonu. Szczegóły w EdW 10/96.

5

AVT-2023 PRÓBNIK STANÓW LOGICZNYCH

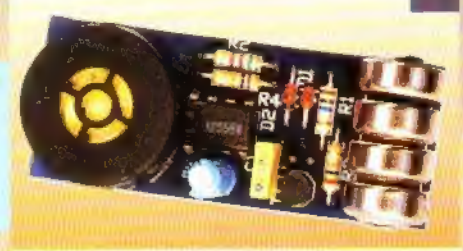
Prosty układ próbnika do badania systemów cyfrowych z kostkami TTL i CMOS. Zasilanie z badanego układu. Opis w EdW 6/96.

6

AVT-2109 CENTRALKA ALARMOWA

Praktyczna centralka alarmowa o sporych możliwościach, zbudowana przy użyciu tanich i łatwo dostępnych elementów. Szczegółowy opis w EdW 7/96.

7



AVT-2009 PIPEK DRĘCZYCIEL

Do czego służy - wskazuje sama nazwa. Od lutego nieprzerwanie w czołówce pod względem ilości sprzedanych kitów. Opis w EdW 2/96.

8

AVT-2090 MINILATARKA BRELOCZEK DO KLUCZY

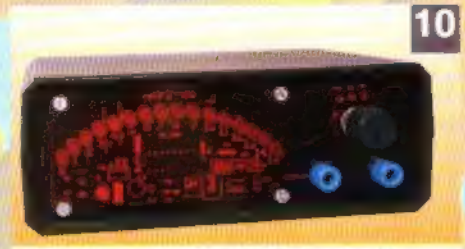
Bardzo pożyteczne zastosowanie ultrajasnej diody świecącej. Szczegółowy opis w EdW 3/96.

9

AVT-2004 WOLTOMIERZ DO MODUŁOWEGO ZESTAWU POMIAROWEGO

Woltomierz do modułowego zestawu pomiarowego z wyświetlaczem LED (EdW 1/96).

10



AVT-2076 "WYKRYWACZ KŁAMSTW"

Urządzenie do wykrywania zmian rezystancji skóry, przeznaczone do zabawy i eksperymentów psychologicznych, między innymi w funkcji wykrywacza kłamstw. Opis w EdW 10/96.

„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 92-93.

3/97 ELEKTRONIKA dla wszystkich

Spis treści

Projekty

Projekty AVT

Transofon - układ do zmiany wysokości dźwięku 7
Najprostszy ośmiokanałowy interfejs 12

Klub Konstruktorów

Diody laserowe, część 1 18

Szkoła konstruktorów

Dzwonek do drzwi. Rozwiązanie zadania 10 24

Elektronika 2000

Detektor spadku napięcia do modeli sterowanych przez radio 51
Interfejs telefoniczny 53
Adapter Game Port - dwa joysticki cyfrowe 55
Najprostszy regulator mocy 220V 58
Aktywna antena 60

Artykuły różne

Recenzja

QBasic nie tylko dla orłów 17
Visual Basic 4 w 21 dni 17

Kącik elektronika amigowca

Sampler do C-64 29

Miernictwo

Oscyloskop - najważniejszy przyrząd pomiarowy w pracowni elektronika, część 3 32

Układy cyfrowe

Pierwsze kroki w cyfrówce, część 3 37

Dodatnie sprzężenie zwrotne

Akumulatory zasadowe, część 3 40

Parada gigantów

Siemens 44

Systemy

Zabawy z dźwiękiem 62

Listy od Piotra

Elementy indukcyjne, część 4 67

Prezentujemy kity Vellemana

Część 1 75

Rubryki stałe

Nowości, ciekawostki 4
Poczta 6
Drobne rady MacGyvera 71
Skrzynka porad 91
Lista przebojów 2, 94, 95
Giełda 83
Prenumerata 87

Od Redakcji

Pod znakiem lasera

W tym numerze EdW znajdziecie tak długo oczekiwany materiał dotyczący laserów półprzewodnikowych. Jest to niewątpliwie hit numeru. Za miesiąc przedstawimy resztę potrzebnych informacji o laserach i wtedy również Ty będziesz miał szansę bezpłatnie otrzymać jedną z diod laserowych.

Drugim hitem jest projekt główny - transofon. Tak ostatecznie nazywa się urządzenie do zmiany częstotliwości głosu. Po wzmiance w jednym z wcześniejszych numerów EdW o disguiserze nadesłaliście ogromną ilość próśb i ponagleń o przedstawienie takiego urządzenia. Proszę bardzo!

Chciałbym zwrócić uwagę wszystkich komputerowców (a także wszystkich przyszłych komputerowców, którzy na razie odżegnują się od jakichkolwiek związków z tymi piekielnymi maszynami) na projekt prostego, 8-bitowego interfejsu cyfrowego i mały konkurs, ogłoszony przez red. Zbyszka Raabe. To dopiero początek zagadnień związanych z wykorzystaniem komputera do sterowania. Ponieważ u schyłku XX wieku od komputerów nie ucieknięmy, mniej wtajemniczonym polecam książkę o QBasicu, a starym wyjadaczom proponuję zainteresowanie się Visual Basicem.

W serii Elektronika-2000 przygotowaliśmy kilka ciekawych, mam nadzieję, projektów. Zgodnie z życzeniami wyrażanymi w ankiecie, będziemy pomału zwiększać ilość prezentowanych projektów tej serii.

Czytelnicy EdW zapewne wiedzą, że hobbiści w Europie Zachodniej najczęściej korzystają z kitów Vellemana. W Polsce zainteresowanie kitami tej firmy też systematycznie rośnie, dlatego zdecydowaliśmy się na szerszą prezentację tych wspaniałych zestawów. W trzech kolejnych numerach EdW przedstawimy czołową 60-kę według rankingu sprzedaży na rynku krajowym. Budowanie układów zaprojektowanych w pracowniach Vellemana to znakomita szkoła dla każdego hobbisty.

Na Wasze życzenie w EdW pojawi się rubryka z danymi katalogowymi podzespołów (przede wszystkim układów scalonych). Zostaną tam przedstawione najpopularniejsze kostki. Mamy oczywiście plany dotyczące tego działu, ale jak zawsze prosimy o listy z "zamówieniami".

Już w tym numerze rusza rubryka pt. "Skrzynka porad", zawierająca odpowiedzi na częściej zadawane pytania. Przysyłajcie nurtujące Was pytania do tej rubryki.

Pomału opracowuję nadesłane ankiety (aż do tej pory poczta dostarcza Wasze formularze). Na podstawie ankiet stopniowo powstanie baza danych Czytelników EdW. Nie ukrywam, że ci, którzy nadesłali formularze, będą mieć pierwszeństwo przy rozdziale upominków i nagród (których zresztą w związku z nawiązanymi przez redakcję kontaktami z biegiem czasu będzie coraz więcej). Prenumeratorzy za miesiąc otrzymają w prezencie zapowiadane płytki drukowane.

Redaktor Naczelny
Piotr Górecki

PS. Nie da się przeoczyć faktu, że od tego numeru EdW zwiększa objętość aż o 16 stron, czyli od chwili powstania naszego pisma urośliśmy już o 50%.

Miesięcznik Elektronika dla Wszystkich (12 numerów w roku) jest wydawany przez **„AVT-Korporacja" sp. z o.o.** we współpracy z kilkoma redakcjami zagranicznymi.
Adres redakcji: 01-939 Warszawa, ul. Burleska 9,
tel/fax: 35-67-67, **tel:** 35-66-77, 35-66-88
e-mail: avt@ikp.atm.com.pl
Adres do korespondencji: 00-967 Warszawa 86, skr. poczt 134
Dyrektor Wydawnictwa AVT: Wiesław Marciniak
Redaktor Naczelny: Piotr Górecki
Redaktor Działu: Zbigniew Raabe
Redakcja techniczna i skład: Maria Drozdek
Projekt okładki: Małgorzata Krzemień
Zdjęcia i okładka: Marek Mańkowski
Dział Reklamy: Maria Łepeta, tel. 35-66-77
Prenumerata: Marzena Sakowska, tel. 35-66-88
Naświetlanie: Reflex-Bis sp. z o.o., Warszawa, ul. Białostocka 11
Druk: POLIGRAFIA S.A., Grupa Kapitałowa EXBUD S.A., Kielce, ul. Górna 21, tel. 446-15, 482-76, fax. 482-77
Członek Polskiej Izby Druku

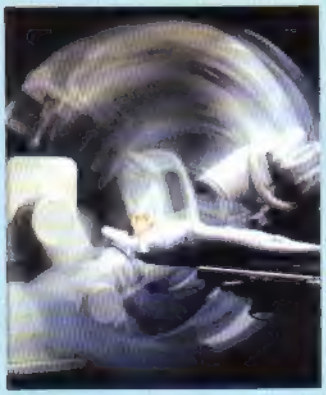
Filtr telefoniczny

Mieszkańcy rozwiniętych krajów zalewani są masą reklam i innych równie "pożądanych informacji". Dotyczy to również telefonów. Spośród odbieranych rozmów tylko niektóre są mile widziane przez domowników.

Aby wyeliminować niepożądane rozmowy, na przykład głupie dowcipy oraz oferty firm handlowych, w niektórych krajach instaluje się specjalne urządzenie "ekranujące" rodzinę od takich niepożądanych rozmów. Urządzenie pokazane na fotografii pełni funkcję takiego ekranu, a właściwie swego rodzaju cerbera. Automat, odbiera nadchodzącą rozmowę i wysyła w linię komunikat: "Proszę podać czterocyfrowy kod". Dopiero po podaniu właściwego kodu zaczyna dzwonić telefon w mieszkaniu. Jeśli kod jest niewłaściwy, domownicy nie są informowani o rozmowie i wywołujący musi się wyłączyć.

Urządzenie takie przydałoby się już i niektórym polskim abonentom, jednak póki co, jego wykorzystanie byłoby utrudnione. Do tej pory w naszym kraju podstawą jest impulsowy sposób wybierania numeru. Natomiast dla przedstawionego urządzenie konieczne jest podanie czterocyfrowego kodu w standardzie DTMF. Nasza telekomunikacja pomału przechodzi na wybieranie DTMF, wszystkie nowe aparaty umożliwiają nadawanie sygnałów DTMF, więc należy się spodziewać, że to w sumie dość proste i niedrogie urządzenie zagości także w naszych domach.

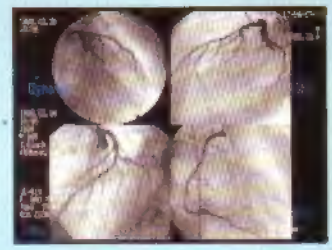
Angiorex Super C



W rubryce "Nowości, ciekawostki" opisywaliśmy już wiele urządzeń i podzespołów elektronicznych. Dzisiaj zajmiemy się wyrobem firmy TOSHIBA z grupy urządzeń elektronicznych, bardzo mało znanych szerokiemu ogółowi Czytelników. A szkoda, bo trudno nawet policzyć, ilu ludzi zawdzięcza życie aparaturze tego typu: może setki tysięcy, ale najprawdopodobniej miliony

Jednej z największych plag XX-go wieku - chorobie naczyń wieńcowych serca, która stanowi jedną z głównych przyczyn zgonów w krajach wysokorozwiniętych - wydano ostatnio zdecydowaną walkę. Jednak olśniewające sukcesy kardiochirurgów (w USA ponad 500000 "bajpasów" rocznie) nie byłyby możliwe bez etapu wstępnego, poprzedzającego każdą agresywną terapię dokonywaną na sercu: bez diagnostyki naczyń wieńcowych. Dla nas, techników jest to oczywiste: jeżeli mamy naprawić jakieś urządzenie, to musimy najpierw dokładnie je zbadać, zajrzeć do środka, dokonać wszelkich stosownych pomiarów i wybrać właściwą metodę naprawy. Może się nawet okazać, że wcale nie musimy otwierać uszkodzonego urządzenia, niekiedy można dokonać naprawy "z zewnątrz", za pomocą wyspecjalizowanych narzędzi. To właśnie umożliwia produkowana przez firmę Toshiba aparatura - jeden z wielu wytwarzanych na świecie aparatów do wykonywania koronerografii - inwazyjnego badania naczyń wieńcowych serca. Bez najmniejszej przesady można powiedzieć, że jest to jedno z najpotężniejszych urządzeń do walki ze śmiercią, jakie kiedykolwiek lekarze otrzymali od konstruktorów!

Aparat do koronerografii działa na zasadzie znanej od dziesiątków lat - jest to po prostu aparat rentgenowski. Na zdjęciach, przedstawiających jakby dekorację do filmu science fiction, widać jednak wyraźnie, jak bardzo różni się on od znanych wszystkim z przychodni popularnych "rentgenów". Urządzenie sterowane jest przez wyspecjalizowany komputer, wykonujący całe serie zdjęć w momentach określonych przez lekarzy. Badanie wygląda następująco: do serca pacjenta zostaje przez tętnicę udową wprowadzona cienka rurka. Następnie rozpoczyna się właściwe badanie: przez rurkę zostaje do komory serca wstrzyknięty kontrast (płyn o znacznie większej przenikalności dla promieni Rentgena niż krew i tkanki). Aparat zaczyna w tym momencie wykonywać całe serie zdjęć, ustawiając sterowane komputerem głowice pod różnym kątem do ciała pacjenta. Komputer sterujący pracą urządzenia wykonuje jeden z wielu wprowadzonych do pamięci przez producenta programów lub też program indywidualny, ułożony przez lekarzy dla indywidualnego przypadku chorobowego. Wyniki widoczne są na fotografii i nawet laik może stwierdzić, jak dokładny obraz otrzymaliśmy. Nie są to bynajmniej normalne zdjęcia rentgenowskie, tamte zostały już poddane obróbce komputerowej, zwiększającej wyrazistość obrazu. Rozdzielczość tego obrazu wynosi ponad 1 mln pikseli (1024x1024) i już podczas zabiegu lekarz może porównywać ze sobą zdjęcia z różnych etapów badania, stosując techniki znane z komputerowej obróbki obrazu. Istnieje możliwość dowolnego powiększania fragmentów zdjęć, jednoczesnego wyświetlania kilku kadrów (picture in picture). To jednak nie wszystko, po zakończeniu diagnostyki lekarze podejmują decyzję co do rodzaju dalszej terapii. Jeżeli mają nią być bajpasy, to czeka już przygotowana sala operacyjna. Nie zawsze jednak agresywna terapia chirurgiczna jest konieczna, niekiedy potrzebnych napraw serca można dokonać na bieżąco, wykorzystując ten sam aparat, który już posłużył do diagnostyki. Przewężenie naczyń wieńcowych można usunąć innymi metodami, nie wymagającymi dokonywania operacji na otwartym sercu. Więcej, jeżeli do szpitala zostanie przywieziony pacjent w stanie przedzawałowym, to można nie dopuścić do uszkodzenia mięśnia sercowego i niejednokrotnie śmierci człowieka. Natychmiastowe zastosowanie jednej z technik "naprawiania" naczyń wieńcowych może sprawić, że umierający człowiek opuści po paru dniach szpital prawie całkowicie wyleczony.



Agiorex Super C lub jego odpowiedniki kosztują obecnie ponad milion dolarów. W Warszawie znajduje się jeden aparat zbliżonego typu.

Autor pragnie zaznaczyć, że powyższy tekst ma charakter popularny i przeprasza wszystkich lekarzy za ewentualne nieścisłości.

Notes - dyktafon

Pomimo dużych możliwości, urządzenie pokazane na fotografii można zaliczyć do gadgetów. Jest to coś pośredniego między cyfrowym dyktafonem a notesem. Urządzenie umożliwia zapis dźwięku przez 22...45 minut (zależnie od wersji) oraz może zapamiętać 100 nazwisk z numerami telefonów. Zapamiętane numery telefoniczne mogą być odtworzone w postaci dźwiękowej jako sygnały DTMF. Umożliwia to łatwe wybieranie tych numerów przez przyłożenie wbudowanego głośniczka do mikrofonu telefonu i odtwarzanie sygnałów DTMF.

Przekaźniki

Wydawałoby się, że przekaźniki bezpowrotnie skazane są na wymarcie i że półprzewodniki wyprą je szybko ze wszystkich zastosowań. Tak źle jednak nie jest. Przykładem są ultraminiaturowe przekaźniki pokazane na fotografii. Mają wymiar $\phi 10 \times 10$ mm i przeznaczone są do użycia w sprzęcie pracującym przy wysokich częstotliwościach. Konstrukcja optymalizowana jest do pracy przy częstotliwościach od 0 do 3GHz.

Kluczyk

Włamania do samochodów i ich kradzieże ciągle są zmorą zarówno właścicieli, jak i producentów samochodów. Ostatnio firma Philips poinformowała o opracowaniu nowego rodzaju zabezpieczenia, oznaczonego SECT (SECurity Transporter). Ma to być system wręcz nie do złamania. Nie zawiera on tak popularnego dziś pilota. Cała elektronika umieszczona jest w uchwycie kluczyka. Wymiana informacji odbywa się drogą radiową. Nadajnik umieszczony w zamku nadaje najpierw przypadkową liczbę - kod. Sygnał ten jest odebrany przez układ w kluczyku, przetworzony według określonego algorytmu i "odesłany" z powrotem do układu umieszczonego w zamku. Jeśli odebrana liczba odpowiada wpisanemu algorytmowi, zamek jest otwierany (w rzeczywistości odblokowany jest komputer sterujący pojazdu). Klucz jest nie do podrobienia, bowiem na drodze radiowej przekazywane są pseudoprzypadkowe liczby (za każdym razem inna) i żaden specjalista ani żaden komputer nie potrafi z tego zrekonstruować algorytmu przetwarzania.

Nostalgia

W zachodnich czasopismach pojawiają się reklamy staromodnego sprzętu audio, produkowanego seryjnie przed kilkudziesięciu laty.

Odbiornik radiowy pokazany na fotografii nie jest wcale oryginalnym wyrobem Grundiga sprzed pięćdziesięciu laty. Jest to nowoczesna podróbka, nie zawierająca lamp elektronowych, tylko półprzewodniki. Oprócz głośnika przedniego, zainstalowano dwa głośniki boczne poprawiające dźwięk.

Cena takiego radia wynosi około 250$. Nie jest to więc w żadnym wypadku sprzęt wysokiej klasy, jednak z całą pewnością takie stylizowane podróbki długo jeszcze cieszyć się będą popularnością wśród niezbyt zamożnych miłośników staroci.

Na drugiej fotografii przedstawiono jeszcze "starszy" model odbiornika radiowego. W rzeczywistości jest to zestaw zawierający odtwarzacz kompaktowy, magnetofon kasetowy, odbiornik radiowy AM i FM oraz wzmacniacz. Ale w czasie pracy archaiczne lampy umieszczone na wierzchu obudowy wyglądają, jakby się żarzyły. Również w tym przypadku niska cena wskazuje na równie niską klasę urządzenia.

Wyświetlacze LCD

Z uwagą obserwujemy rozwój wyświetlaczy LCD i LEP. Ostatnio firma Sharp zaprezentowała kolorowy ekran LCD o przekątnej 1m.

Obraz ma rozdzielczość 800x600 punktów, a każdy punkt może przybrać jeden z ponad 16 milionów kolorów (tzw. TrueColor - 24 bitowy).

Grubość takiego ekranu wynosi tylko 5cm, jest to więc kolejny krok w kierunku wyeliminowania kineskopów i zastąpienia ich ekranami płaskimi. Niestety urządzenie nie jest doskonałe. Pobiera aż 130W mocy, a kontrast i jaskrawość też pozostawiają sporo do życzenia.

Poczta

W rubryce "Poczta" zamieszczamy fragmenty Waszych listów oraz nasze odpowiedzi na pytania i propozycje. Elektronika dla Wszystkich to nasze wspólne pismo i przez tę rubrykę chcemy zapewnić jak najbardziej żywy kontakt redakcji z Czytelnikami. Prosimy o listy z oczekiwaniami w stosunku do nas, z propozycjami tematów do opracowania, ze swoimi problemami i pytaniami. Postaramy się w miarę możliwości spełnić Wasze oczekiwania.

Specjalną częścią "Poczty" jest kącik tropicieli chochlika drukarskiego - rubryka "Errare humanum est" (w tym numerze errata na str. 40). Wśród Czytelników, którzy nadeślą przykłady błędów, będą co miesiąc losowane nagrody w postaci kitów z serii AVT-2000.
Piszcie więc do nas, bardzo cenimy wasze listy, choć nie na wszystkie możemy szczegółowo odpowiedzieć.
Jest to nasza wspólna rubryka, dlatego będziemy się do Was zwracać po imieniu, bez względu na wiek.

Pozdrawiamy: Waldemara Rogowskiego z Sieradza, Michała Smektałę z Poznania, Jacka Koronkiewicza z Olsztyna, Artura Mireckiego z Łupowa, Oswalda Sikorskiego z Oświęcimia, Tomka Wojteckiego z Kielc, Arkadiusza Kalickiego z Siedlec, Zenona Wiśniewskiego z Piekar Śląskich, Mariusza Bartko z Krakowa, Adama Tomalę z Zielonki, Roberta Oleksego z Dębicy, Marcina Wasilewskiego, Arka Chrześciana z Lublina, Piotra Nabielca z Gliwic, Krzysztofa Pieniaka, Adama Staciwa ze Szczecina, Michała Łukaszuka, Krzysztofa Dzieciątkowskiego z Łodzi, Kazimierza Znojka z Rudy Śląskiej, Pawła Figlarza z Barwic, Krzysztofa Soję ze Stalowej Woli, Stanisława Borunia z Chrzanowa, Krzysztofa Perłakowskiego z Ostrołęki, Przemysława Zdanowicza z Supraśla, Tomasza Korca z Dąbrowy Górniczej, Karola z woj. białostockiego, Grzegorza Kamińskiego z Krosna, Andrzeja Czarneckiego z Sosnowca, Pomka Gajdaka z Warki, Norberta Walczaka z Łodzi, Michała Kotyzę z Bytnicy, Tadeusza Orszaka z Krzemienia, Krzysztofa Kluczewskiego z Olkusza, Michała Walczyka z Radomia, Krzysztofa Wilkosza z Wrocławia, Jana Zajączka z Bielska-Białej i Pawła Nowaka ze Stalowej Woli.

Informacje o błędach zauważonych w EdW 12/96 przysłali: Arkadiusz Miśkiewicz ze Starachowic, Piotr Kożuch z Brzeska, Ireneusz Węglowski z Brzeska (obaj z tego samego bloku), Paweł Jabłczyk z Ostrowca Św, Tomasz Szulc z Rybnika, Kazimierz Znojek z Rudy Śl, Marek Markowicz z Polkowic, Łukasz Kluczyński z Bydgoszczy, Piotr Konieczny z Poznania, Paweł Musialski z Zabrza, Arkadiusz Kalicki z Siedlec, Cezary Rytwiński z Lubska, Radosław Sikoń z Lubawki, Marcin Jędras z Lubina,Oswald Sikorski z Oświęcimia, Krzysztof Wilkosz z Wrocławia, Zbyszek Piecuch z Nowego Chechła, Paweł Kluger z Rud, Artur Mirecki z Łupowa, Jacek Koronkiewicz z Olsztyna, oraz Marcin Wiązania z Gacek
Drobne nagrody-niespodzianki otrzymują Piotr Kożuch i Ireneusz Węglowski.
W tym numerze errata na stronie ?.
Uwaga! "Odkrycia" do rubryki Errare Humanum Est, dotyczące bieżącego numeru, przysyłajcie najpóźniej do końca miesiąca. Uwagi nadesłane później nie zostaną uwzględnione w najbliższym wydaniu EdW, a jak zauważyliście, errata pojawia się możliwie najszybciej, to znaczy już dwa miesiące po danym numerze.

- Ani redakcja, ani Dział Prenumeraty AVT nie prowadzą sprzedaży kserokopii poszczególnych artykułów z EdW i EP. Drogą przedpłaty można nabywać wszystkie dotychczasowe numery, a nabywcy zestawów i płytek otrzymują w komplecie kserokopię odnośnego artykułu lub instrukcję montażu.
Nie jest też możliwe, żebyśmy wyszukiwali i przesyłali karty katalogowe najróżniejszych tranzystorów i układów scalonych. Otrzymujemy coraz więcej takich próśb, a personel redakcji jest nieliczny.
Takie prośby, oraz wyniki ankiety spowodowały, że od jednego z najbliższych numerów pojawi się w EdW stała rubryka, w której będziemy przedstawiać dane katalogowe różnych elementów. Prosimy, żebyście już teraz nadsyłali propozycje, jakie elementy przedstawić w pierwszej kolejności. Czekamy na listy z Waszymi "zamówieniami" do tej rubryki.
- Informacji na temat części serwisowych (układów scalonych do magnetowidów, odbiorników TV i innych) najlepiej szukać w firmach, które zajmują się sprowadzaniem i sprzedażą wysyłkową takich części. Przynajmniej dwie takie firmy reklamują się w EdW.
- Informujemy, że nie wszystkie bezpłatne ogłoszenia kierowane do rubryki "Rynek i Giełda" są publikowane. Na łamy nie trafiają ogłoszenia mające charakter komercyjny (takie ogłoszenia mogą być zamieszczane jako płatne, na zasadzie podanej na str 83), oraz propozycje sprzedaży pirackiego oprogramowania. Z nadesłanych kilku identycznych ogłoszeń, z zasady publikowane jest tylko jedno. Usuwane są także ogłoszenia, których treść nie ma żadnego związku z elektroniką. Nie zdarzyło się, by usunięto ogłoszenia z działu KUPIĘ, czy ogłoszenia dotyczące wymiany doświadczeń. W sumie ilość usuniętych ogłoszeń nie przekracza 5%.
- Cyfrowe układy scalone, których oznaczenie zaczyna się cyframi 75... są układami sprzęgającymi, służącymi do przesyłania sygnałów cyfrowych na większe odległości (kilka-kilkaset metrów). Obecnie, ze względu na ciągły postęp w tej dziedzinie, mają one coraz mniejsze znaczenie i chyba nie warto się nimi bliżej zajmować. W jednym z następnych numerów EdW zostaną zaprezentowane układy popularnego sprzęgu RS-232 (stosowane np. w portach szeregowych komputera).
- Dziękujemy **Marianowi Jasionowskiemu** z Kędzierzyna-Koźla za obszerny list z refleksjami na temat elektroniki w końcu XX wieku i za życzliwe słowa pod adresem EdW.

Pozdrawiamy też **Mieczysława Osieja** z Pszczyny, który między innymi poruszył temat psychomaszyny.
Temat ten wywołał duże zainteresowanie - być może powróci on na łamy EdW, na razie czekamy na praktyczne opinie i opisy własnych doświadczeń oraz wrażeń na temat skuteczności i niebezpieczeństw stosowania urządzenia. Czekamy na listy na ten temat.

Pawłowi Kosmali z Gubina radzimy, żeby trochę poczekał - praktyczny dwupunktowy termometr domowy zostanie przedstawiony w jednym z najbliższych numerów EdW.

Tomek Karpowicz z Łap prosi o wskazówki, jak najszybciej "wgryźć się" w elektronikę. Recept nie ma. Na pewno nie jest dobrą drogą uczenie się na pamięć definicji i wzorów. Niewątpliwie najlepszą nauką są praktyczne próby. Na początku zawsze coś nie wychodzi i wtedy trzeba w literaturze, oraz drogą prób, szukać odpowiedzi i rozwiązania. Aby się nie zniechęcić, warto zaczynać od tematów najprostszych.

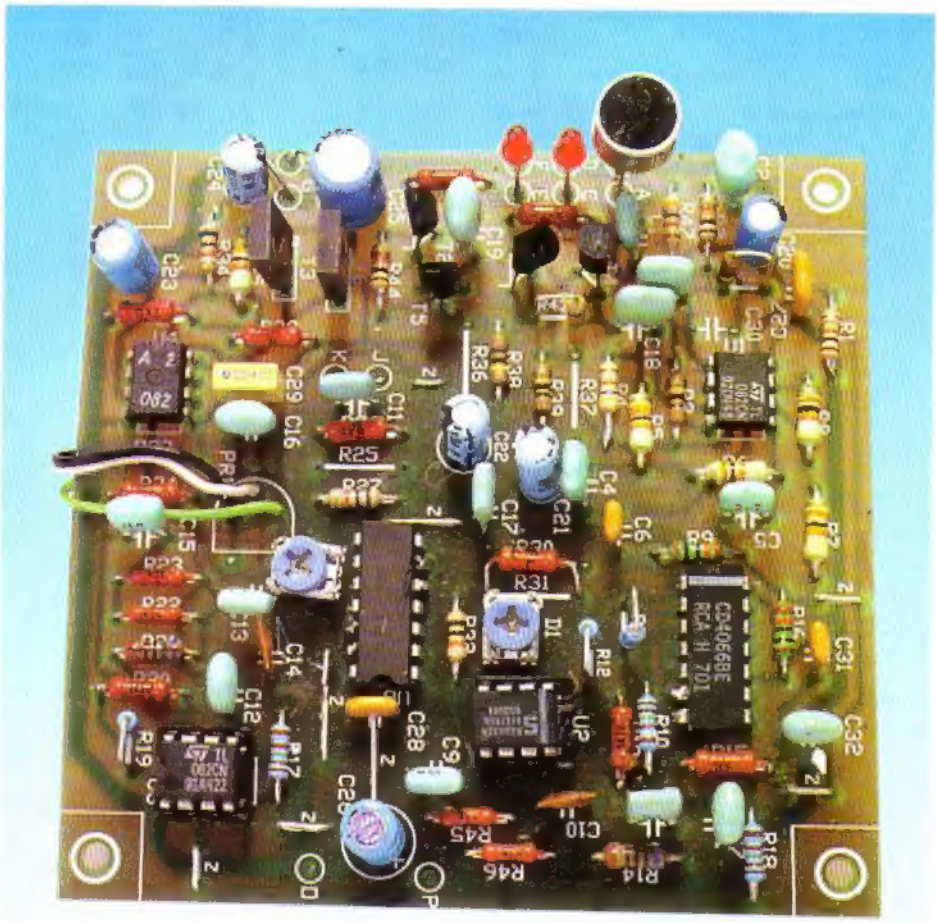
Dziękujemy **Krzysztofowi Proboszczowi** z Dąbrowy Górniczej, który jest jachtowym sternikiem morskim, za miły list dotyczący artykułu o systemie GPS. Oto jego fragment:
(...) Przy okazji chciałbym się podzielić moimi doświadczeniami z użytkowania odbiorników GPS.
W czasie żeglugi przybrzeżnej, śródlądowej jachtami morskimi (Kanał Kiloński) i w portach, pomimo znajomości dokładnej pozycji (np. w czasie postoju w porcie) porównywałem pozycję odczytaną z GPS i wyznaczoną z mapy lub planu portu i zawsze okazywało się, że jest ona bardzo dokładna, znacznie poniżej 100m (nawet 10 - 20m) i głównie zależy od ilości "obserwowanych" satelitów i ich rozmieszczenia na niebie nad odbiornikiem. Korzystałem z prostych odbiorników Garmin 65 i Garmin 45 wyświetlających dane na wyświetlaczy LCD.
Na zakończenie dodam, że bardzo mnie ucieszył ten artykuł, oby tak dalej. Bardzo mnie cieszy, że pamiętacie o żeglarzach.
Żeglarstwo jest nam bliskie (piszący te słowa ma patent żeglarski i lubi sobie popływać po jeziorach, uważając to za najlepszą formę wypoczynku). Czy ktoś z Czytelników ma praktyczne doświadczenia o wykorzystaniu jakichkolwiek elektronicznych przyrządów "swojej roboty" w żeglarstwie? Prosimy o informacje!

Cd. na str. 89

kit 2134 AVT

Transofon - układ do zmiany wysokości dźwięku

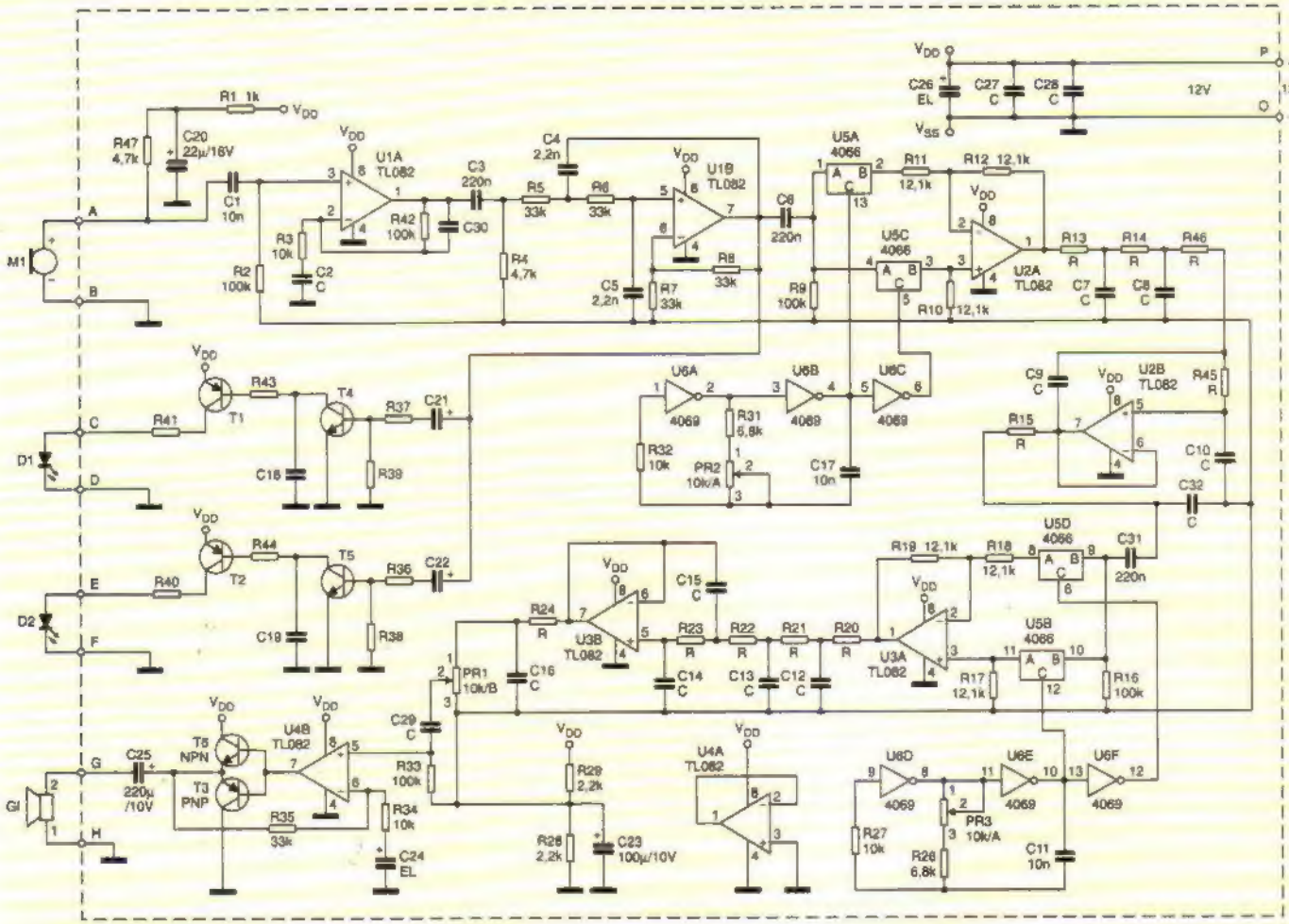
W jednym z poprzednich numerów EdW w rubryce "Nowości, ciekawostki" wspomniano o urządzeniu do zmiany wysokości głosu, zwanym z angielska disguiserem. Do redakcji napłynęło mnóstwo listów z prośbą o zaprezentowanie takiego układu. Jak wynika z tych listów, wielu Czytelników chciałoby wykorzystać taki układ do eksperymentów i dla rozrywki, zwłaszcza do robienia niespodzianek znajomym. Spośród nadesłanych propozycji bardziej swojskiej nazwy, najbardziej sensowna wydaje się nazwa transofon, zaproponowana przez Adama Sawickiego z Częstochowy, który za tę propozycję otrzymuje nagrodę w postaci książki.



Układ zmienia wysokość głosu i pozwala uzyskać efekt "głosu robota". Pozwala przeprowadzić szereg eksperymentów akustycznych. Dodatkowo może być wykorzystywany jako skrambler - do utajniania rozmowy przez odwócenie pasma częstotliwości.

W tym numerze Elektroniki dla Wszystkich znajduje się artykuł "Zabawy z dźwiękiem", przedstawiający kilka zagadnień związanych ze zmianą wysokości dźwięku. Opisywany transofon zrealizowany jest przy pomocy omówionej tam metody filtrowej. Wybrano tę metodę, ponieważ jest względnie prosta, a urządzenie można zrealizować niewielkim nakładem kosztów. Oczywiście, z uproszczeniem konstrukcji wiąże się kilka wad, między innymi niezbyt szerokie pasmo przenoszenia oraz spory udział zniekształceń liniowych, nieliniowych, a także zauważalna obecność zakłóceń. Te właściwości dodatkowo zniekształcają głos, co zresztą dla większości użytkowników tego urządzenia nie będzie wcale wadą, ale dodatkową zaletą.

W każdym razie prezentowane urządzenie doskonale nadaje się do "utajniania" swojego głosu i przeprowadzania eksperymentów, nie jest natomiast przeznaczone do systemów antywzbudzeniowych, wspomnianych w artykule "Zabawy z dźwiękiem". Do takich bardziej wymagających zastosowań autor opracował precyzyjny układ przesuwania częstotliwości o pasmie przenoszenia od 80Hz...12kHz. Ten układ jest trudniejszy



Rys. 1. Schemat ideowy transofonu.

do wykonania i strojenia, ponieważ wymaga zastosowania rezystorów i kondensatorów o tolerancji 1%. Na życzenie Czytelników może on być przedstawiony w jednym z najbliższych numerów EdW lub EP.

Natomiast w tym artykule opisany jest prosty układ zrealizowany według metody filtrowej - schemat blokowy urządzenia jest taki sam, jak na rysunku 5 na stronie w artykule "zabawy z dźwiękiem". Przy analizie działania układu warto skorzystać z tego rysunku.

Szczegółowy schemat ideowy transofonu jest przedstawiony na **rysunku 1**.

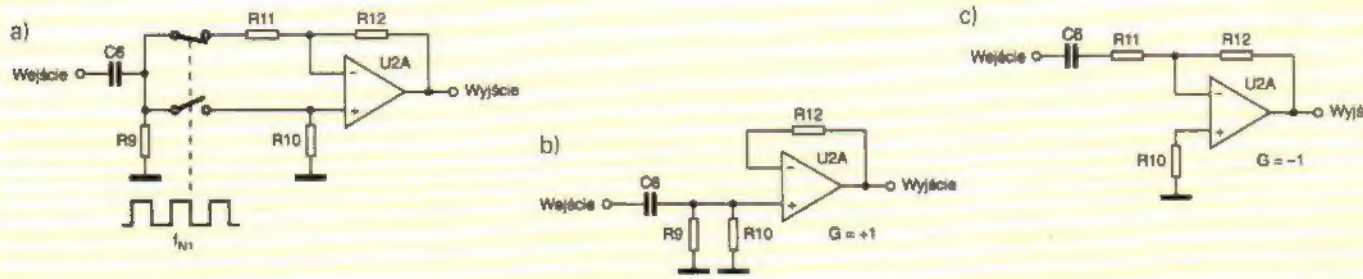
Do wykonania urządzenia nie jest konieczne dokładne zrozumienie jego działania. Układ bezbłędnie zmontowany ze sprawnych elementów praktycznie nie wymaga uruchomiania, a jedyną regulację dwóch potencjometrów z powodzeniem można wykonać bez przyrządów, metodą na słuch.

Opis układu

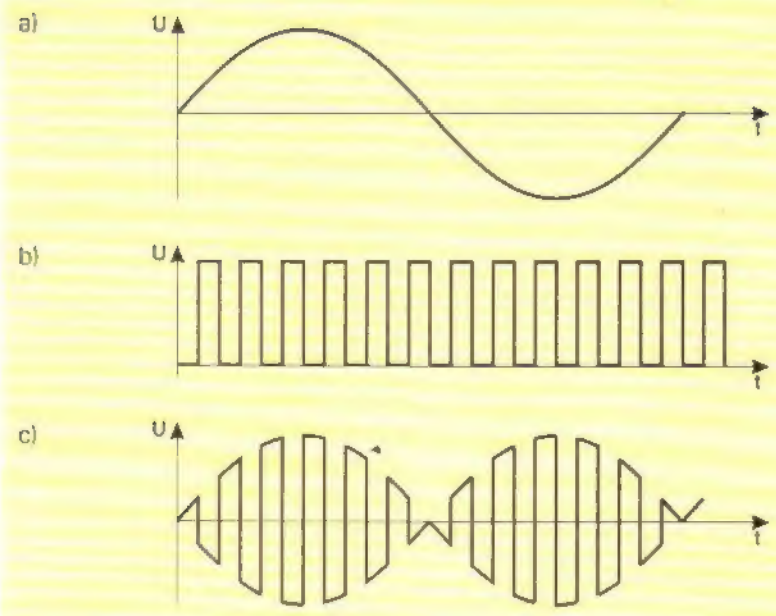
Urządzenie zasilane jest z dowolnego zasilacza stabilizowanego 12V. Dla właściwej pracy wzmacniaczy operacyjnych wprowadzono obwód sztucznej masy. Potencjał tej sztucznej masy jest równy połowie napięcia zasilającego. W obwodzie wytwarzania sztucznej masy pracują rezystory R28, R29 i C23.

Sygnał z mikrofonu elektretowego jest wzmacniany 11-krotnie przez układ U1A, następnie podawany na antyaliasingowy filtr dolnoprzepustowy z kostką U1B. Filtr ten dodatkowo wzmacnia użyteczne sygnały dwukrotnie. Taka wartość wzmocnienia całkowicie wystarcza do współpracy z mikrofonem elektretowym. W razie konieczności zmiany wzmocnienia, należy zmieniać wartość R42 w zakresie 10kΩ...470kΩ.

Górna częstotliwość graniczna filtru antyaliasingowego wynosi około 3,5kHz. W sumie pasmo przenoszenia całego



Rys. 2. Zasada działania mieszacza z kluczami analogowymi.

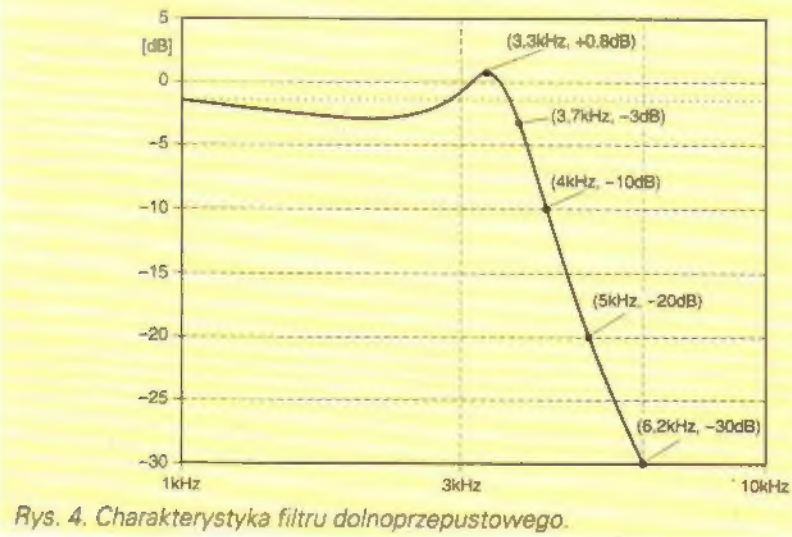


Rys. 3. Przebiegi w układzie mieszacza.

opisywanego układu jest zbliżone do pasma "telefonicznego", czyli obejmuje częstotliwości od około 300Hz do około 3400Hz.

Z wyjścia filtru antyaliasingowego sygnał jest podawany ma pierwszy mieszacz. Mieszacz ten zbudowany jest przy użyciu kluczy analogowych U5A i U5C oraz wzmacniacza operacyjnego U2A. Na "drugie wejście" mieszacza podawany jest sygnał prostokątny o częstotliwości około 3,7kHz z generatora z bramkami U6A, U6B i U6C.

Działanie takiego nietypowego mieszacza zrównoważonego można prześledzić na **rysunku 2**. Gdy stan wysoki podany jest na nóżkę 5 kostki U5, wtedy klucz analogowy U5C przewodzi, a U5A nie przewodzi. Odpowiada to sytuacji z rysunku 2b. Wzmacniacz z kostką U2A ma wtedy wzmocnienie równe +1 (nie odwraca fazy przetwarzanego przebiegu). Gdy zmieni się stan generatora U6A...U6C, przewodzi klucz U5A, a U5C jest wyłączony (rozwarty). Odpowiada to sytuacji z rysunku 2c. Układ ma wzmocnienie równe -1, czyli odwaraca fazę przebiegu wyjściowego. W sumie gdy mikrofon odbiera sygnał o częstotliwości mniejszej, niż 1kHz (patrz **rysunek 3a**), a częstotliwość generatora f_{N1} wynosi około 4kHz (**rys. 3b**), przebieg na wyjściu mieszacza wygląda jak na **rysunku 3c**. Taki posiekany sygnał ma widmo podobne do pokazanego na rysunku 6c na stronie 65. Ponieważ generator G1 wytwarza sygnał prostokątny, na wyjściu mieszacza oprócz dwóch wstęg bocznych, występują także liczne przebiegi o wyższych częstotliwościach, powstające wskutek mnożenia sygnału mowy i wyższych częstotliwości harmonicznych generatora. Nie ma to żadnego znaczenia dla działania układu, ponieważ włączone dalej filtry skutecznie usuwają te składowe. Jednak podstawowym zadaniem wieloogniwowego filtru z kostką U2B jest stłumienie górnej wstęgi bocznej, leżącej tuż powyżej częstotliwości nośnej f_{N1} (porównaj rys 6c, d na str 65). Charakterystyka tego filtru jest pokazana na **rysunku 4**.



Rys. 4. Charakterystyka filtru dolnoprzepustowego.

Na wyjściu tego filtru, czyli na kondensatorze C32 uzyskuje się sygnał niejako odwrócony w dziedzinie częstotliwości. Niskie składowe dźwięku odebranego przez mikrofon są teraz częstotliwościami wysokimi (około 3kHz), a składowe wysokie mają małą częstotliwość.

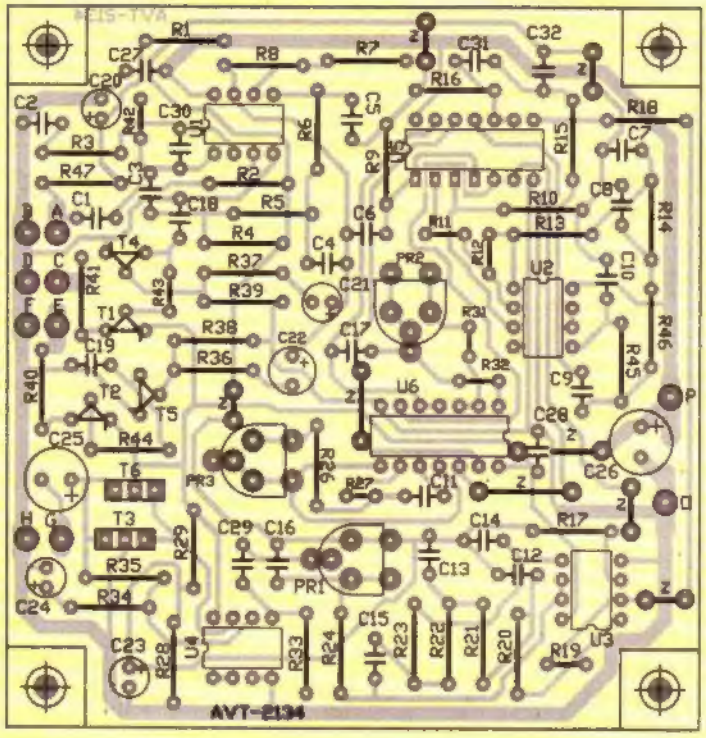
W tym punkcie można pobrać sygnał, jeśli urządzenie miałoby służyć w charakterze kodera-skramblera, na przykład do utajnienia rozmów telefonicznych, czy przez CB.

W praktyce wystarczy zatrzymać jeden z generatorów (np. przez zwarcie do masy albo plusa zasilania nóżki 1 lub nóżki 9 kostki U6), a w głośniku pojawi się taki "odwrócony" sygnał. Warto dla ciekawości sprawdzić, jak brzmi głos ludzki po odwróceniu widma w dziedzinie częstotliwości.

Natomiast podczas normalnej pracy w charakterze transofonu, odwrócony sygnał z wyjścia kostki U2B podawany jest na drugi modulator zrównoważony i drugi filtr. Schemat tego modulatora i filtru z kostką U3 jest identyczny, jak układu opisanego przed chwilą. Ten drugi modulator z filtrem ma zadanie powtórnie odwrócić widmo sygnału.

Przy jednakowych częstotliwościach obu generatorów taktujących, w głośniku powinien pojawić się dźwięk taki sam, jak dźwięk odebrany przez mikrofon. Jeśli jednak częstotliwość taktowania (nośna) wytwarzana przez generator z bramkami U6D, E, F będzie inna niż częstotliwość generatora z bramkami U6A, B, C - pasmo przetwarzanych częstotliwości, czyli wysokość głosu będzie przesunięta o częstotliwość równą różnicy częstotliwości tych generatorów. Głos w głośniku może być wyższy lub niższy od naturalnego - zależnie od częstotliwości obu generatorów. W praktyce częstotliwość pierwszego generatora powinna być ustawiona na stałe potencjometrem montażowym PR2. Częstotliwość ta powinna wynosić 3,7...4kHz. Natomiast potencjometr PR3 będzie służył do płynnego zmieniania częstotliwości głosu.

Przetworzony sygnał podawany jest na potencjometr płynnej regulacji wzmocnienia (głośności) - PR1 i dalej na prosty wzmacniacz z kostką U4B i tranzystorami T3, T6. Do wyjścia (punkty G, H) może być dołączony głośnik o oporności 4...25Ω. Sygnał z wyjścia można też podać na wejście AUX domowego zestawu audio i do odsłuchu wykorzystać zestawy głośnikowe (dołączanie należy przeprowadzić przy wyłączonym zasi-



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

laniu wzmacniacza i transofonu. Autor na podstawie przeprowadzonych prób zaleca dołączenie do wyjścia (punkty G, H) zestawów głośnikowych, a nie maleńkich, nieobudowanych głośników - efekt jest wtedy zdecydowanie lepszy.

Na schemacie i na przygotowanej płytce występują jeszcze układy wskaźnika wysterowania z tranzystorami T1, T2, T4, T5. Próby wykazały, że wskaźnik wysterowania nie jest potrzebny i obwody te nie będą wykorzystane.

Do zasilania transofonu można wykorzystać jakikolwiek zasilacz stabilizowany o napięciu wyjściowym 12V o prądzie wyjściowym przynajmniej 250mA. Przy zastosowaniu głośnika 4 lub 8-omowego należy sprawdzić, czy przy maksymalnej głośności zasilacz utrzymuje przepisane napięcie 12V.

Możliwości zmian (dla zaawansowanych)

Jak wynika z zasady pracy modulatora zrównoważonego, sygnał na jego wyjściu nie zawiera żadnego z sygnałów wejściowych, a tylko produkty ich mieszania (mnożenia). W rzeczywistości układy obu modulatorów z rysunku 1 nie są idealnie zrównoważone. Dla osiągnięcia możliwie dobrych wyników, zastosowano tam rezystory o tolerancji 1%. Ale w układzie występuje jeszcze kilka innych czynników, które psują to zrównoważenie (na przykład napięcie niezrównoważenia - offset - wzmacniaczy operacyjnych). W efekcie na wyjściu każdego mieszacza występuje niewielki, ale zauważalny przesłuch częstotliwości nośnej. Po podwójnej przemianie, w głośniku oprócz przesuniętego sygnału mowy pojawią się dwa ciche pojedyncze tony. Jeden z nich to przesłuch z drugiego generatora taktującego, przechodzący przez drugi mieszacz. Drugi, niski ton, ma częstotliwość równą różnicy częstotliwości obu generatorów taktujących.

W zasadzie wspomniane dwa tony mogłyby zostać zupełnie usunięte, ale wymagałoby to rozbudowania układów modulatorów o elementy korekcji. Skomplikowałoby to znacznie procedurę strojenia układu. Ponieważ urządzenie przeznaczone jest głównie do zabawy i będzie wykonywane także przez niedoświadczonych amatorów, autor zrezygnował z takiej korekcji.

Dwa ciche dodatkowe tony praktycznie nie przeszkadzają.

Bardziej zaawansowany elektronik, który chciałby zmniejszyć wspomniany przesłuch, może spróbować wymieniać egzemplarze układów U2 i U3. Może też wprowadzić obwód kompensacji napięcia niezrównoważenia z potencjometrem montażowym włączonym między masę a plus zasilania, i rezystorem o oporności około 1MΩ włączonym między suwak a wejście nieodwracające kostki modulatora.

W sumie jednak głównym źródłem niezrównoważenia są szkodliwe pojemności (montażowe i pojemności wejść kostek), które powodują, że zbocza sygnału na wyjściu modulatora nie są tak ostre, jak pokazuje rysunek 3c.

Można spróbować to jeszcze poprawić zmniejszając rezystancje R10, R11, R12, R17, R18 i R19. Trzeba będzie przy tym zwiększyć pojemności C6 i C31. Przy zmniejszaniu wspomnianych rezystancji trzeba jednak uwzględnić wpływ rezystancji kluczy analogowych z kostki U5. Rezystancja ta może wynosić 50...150Ω.

Podane eksperymenty można zalecić tylko doświadczonym elektronikom, którzy dobrze rozumieją działanie przedstawionego modulatora.

Montaż i uruchomienie

Układ transofonu można zmontować na płytce pokazanej na **rysunku 5**. Pomocą w montażu będzie też przedstawiona fotografia. Układ modelowy różni się nieznacznie od płytki z rysunku 5, ponieważ po próbach zmodyfikowano nieco obwody generatorów i wprowadzono potencjometry montażowe PR2 i PR3.

Montaż płytki należy zacząć od wlutowania zwór oznaczonych Z.

Pod układy scalone przewidziano podstawki (choć autor jest zdecydowanym przeciwnikiem stosowania tanich podstawek). Podstawki umożliwią zamianę miejscami wzmacniaczy operacyjnych TL082, co może mieć wpływ na zawartość w sygnale wyjściowym wspomnianych dwóch niepożądanych tonów.

Elementy można lutować w dowolnej kolejności, a układy scalone trzeba włożyć w podstawki na samym końcu.

W modelu mikrofon wlutowano w płytkę, wykorzystując odcięte końcówki wlutowanych wcześniej rezystorów. Mikrofon może być dołączony kilkunastocentymetrowym odcinkiem dwużyłowego przewodu.

Uwaga! Dwukońcówkowy mikrofon elektretowy ma ujemną końcówkę połączoną z metalowym kapturkiem obudowy.

Zmontowany układ należy dokładnie sprawdzić. Najszęstszymi błędami jest wlutowanie odwrotnie kondensatorów elektrolitycznych (końcówka dodatnia jest dłuższa), niewłaściwe wlutowanie rezystorów wynikające z błędnego odczytania kodu paskowego, oraz odwrotne wlutowanie (włożenie) układów scalonych. Na płytce zaznaczono wycięcie-klucz, wskazujące położenie układu scalonego. Wyczerpujące informacje na temat rezystorów i kodu paskowego można znaleźć w EdW 2/96 na stronach 56, 57, a informacje o oznaczniu kondensatorów - w EdW 5/96 na stronach 54 i 55.

Do zmontowanego i dokładnie sprawdzonego układu można podłączyć głośnik i zasilacz. Przy dołączaniu napięcia zasilającego należy zwracać uwagę na biegunowość - przy odwrotnym połączeniu układ może zostać nieodwracalnie uszkodzony.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1 1kΩ
R2, R9, R16, R33, R42: 100kΩ
R3, R27, R32, R34* 10kΩ
R4, R47: 4,7kΩ
R5...R8, R35: 33kΩ
R10...R12, R17...R19: 12,1kΩ 1% (8,86...15,4kΩ 1%)
R13, R20: 1,8kΩ
R14, R21: 7,5kΩ
R15, R24: 1,5kΩ
R22, R23, R45, R46: 43kΩ
R26, R31: 6,8kΩ
R28, R29: 2,2kΩ
R36...R41, R43, R44* nie montować *
PR1: 10kΩ B potencjometr obrotowy
PR3, PR2: 10kΩ A potencjometr montażowy

Kondensatory
C1, C11, C17: 10nF foliowy MKT lub MKSE
C2, C3, C6, C31: 220nF
C4, C5: 2,2nF foliowy MKT lub MKSE
C7, C12, C16, C32: 47nF foliowy MKT lub MKSE
C8, C13: 3,3nF foliowy MKT lub MKSE
C9, C15 15nF foliowy MKT lub MKSE
C10, C14: 68pF ceramiczny
C18, C19, C21, C22, C30: nie montować *
C20, C24: 22µF/16V
C23, C26. 100µF/10V
C25: 220µF/10V
C27...C29: 100nF ceramiczny

Półprzewodniki
T3: BD136...BD140
T6: BD135. .BD139
U1...U4: TL082
U5: CMOS 4066
U6 CMOS 4069
D1, D2, T1, T2, T4, T5: nie montować *

Różne
SP1: głośnik 4...25Ω *
M1: mikrofon elektretowy dwukońcówkowy
podstawki pod układy scalone
pokrętło potencjometru PR1

* Uwaga! Głośnik SP1 oraz elementy R36...R41, R43, R44, C18, C19, C21, C22, C30, D2, D1, T1, T2, T4, T5 nie wchodzą w skład zestawu AVT-2134.

Dobrze jest sprawdzić pobór prądu w spoczynku - prąd ten nie powinien być większy, niż 40mA. Po pojawieniu się sygnału w głośniku prąd będzie wzrastał, zależnie od oporności użytego głośnika

Już przy pierwszym włączeniu, przy mówieniu do mikrofonu z odległości około 5...15cm, z głośnika powinien zabrzmieć przetworzony dźwięk.

Układ zmontowany ze sprawnych elementów nie wymaga uruchomiania, wystarczy tylko ustawić częstotliwości generatorów

Posiadacze częstotliwościomierza (lub multimetru z częstościomierzem) ustawią teraz za pomocą PR2 częstotliwość pierwszego generatora w granicach 3,7...4kHz. Częstotliwość drugiego generatora można ustawić za pomocą PR3 według upodobania, uzyskując odpowiednie przesunięcie częstotliwości.

Osoby nie posiadające częstościomierza dobiorą ustawienie potencjometru PR2 metodą na słuch. Trzeba po prostu znaleźć takie jego ustawienie, w którym efekt z głośnika będzie najlepszy. Nie ma co się bać - nic się nie zepsuje, co najwyżej dźwięk będzie dodatkowo zniekształcony.

Płytkę można umocować w dowolnej obudowie, na przykład KM60.

Odszukiwanie błędów

Nie da się przewidzieć wszystkich możliwych błędów i pomyłek. Na przykład autor przy uruchomianiu modelu trafił na uszkodzony mikrofon, który wprawdzie pracował, ale dawał bardzo mały sygnał. W przypadku jakichkolwiek trudności z uruchomieniem urządzenia należy przede wszystkim sprawdzić, czy na rezystorze R28 rzeczywiście występuje połowa napięcia zasilającego (±1V). Jeśli nie, należy kolejno wyjmować kostki z podstawek i sprawdzić, czy błąd ten jest związany z którąś z nich. Jeśli nie, pozostaje żmudne wylutowywanie kolejnych elementów dołączonych do obwodu sztucznej masy.

Jeśli napięcie sztucznej masy jest dobre, należy sprawdzić działanie kolejnych bloków. Można to zrobić wstępnie za pomocą woltomierza - napięcia na wyjściach wszystkich kostek (z wyjątkiem U4A) powinny być zbliżone do połowy napięcia zasilającego (±1V). Jeśli jest inaczej trzeba odszukać przyczynę

Posiadacze generatora i oscyloskopu podadzą sygnał na wejście mikrofonowe i sprawdzą oscyloskopem przebiegi na wyjściach poszczególnych kostek.

Przy braku oscyloskopu trzeba wylutować rezystor R24 i podać na potencjometr PR1 sygnał z wyjścia kostki U1A Tor sygnału składa się wtedy z przedwzmacniacza (U1A) i wzmacniacza mocy (U4B + tranzystory). Sygnał z mikrofonu musi być dobrze słyszalny w głośniku. Następnie należy na potencjometr PR1 podawać sygnał z kolejnych wyjść kostek (wzmacniaczy operacyjnych i generatora)

Przy prawidłowej pracy, poziomy sygnałów na wyjściach kolejnych wzmacniaczy operacyjnych są zbliżone (różnią się nie więcej niż dwukrotnie).

Wykorzystanie urządzenia

Dla wykorzystania możliwości układu, przetwarzane sygnały nie powinny być zbyt małe W praktyce optymalną odległość od mikrofonu można określić na słuch, sprawdzając, kiedy pojawią się zniekształcenia. Odległość ta powinna wynosić od kilku do kilkunastu centymetrów.

Układ dostarczy wielu wrażeń przy próbie zaśpiewania jakiejś piosenki - przesuwanie częstotliwości psuje także harmonię - zachęcam do prób przy różnych przesunięciach częstotliwości. Ciekawym efektem będzie zwiększenie wzmocnienia (przez zwiększenie wartości R42 nawet do 1MΩ) i wykonanie swego rodzaju elektronicznej papugi, czy przedrzeźniacza Co prawda układ nie wprowadza opóźnienia, ale usłyszenie własnego oryginalnego i przesuniętego głosu daje naprawdę dziwne wrażenie

Trochę trudniejsza jest sprawa wykorzystania transofonu do współpracy z aparatem telefonicznym. Tu trzeba ruszyć głową i być może wykonać jakieś pudełko wypełnione materiałem dźwiękochłonnym, umożliwiające sprzężenie akustyczne głośnika transofonu i mikrotelefonu, aby do mikrofonu nie docierał oryginalny głos rozmówcy

Wykorzystanie interfejsu telefonicznego, opisanego w tym numerze EdW, byłoby rozwiązaniem ciekawym, ale sprzecznym z obowiązującymi przepisami

Chętnie zaprezentujemy w EdW przykłady wykorzystania transofonu, praktycznie sprawdzone przez naszych Czytelników.

Czekamy również na wszelkie uwagi dotyczące opisanego urządzenia. W przypadku zainteresowania, przedstawimy także układ o dużo lepszych parametrach, wykonany przy użyciu przesuwników fazy i analogowych układów mnożących

Piotr Górecki

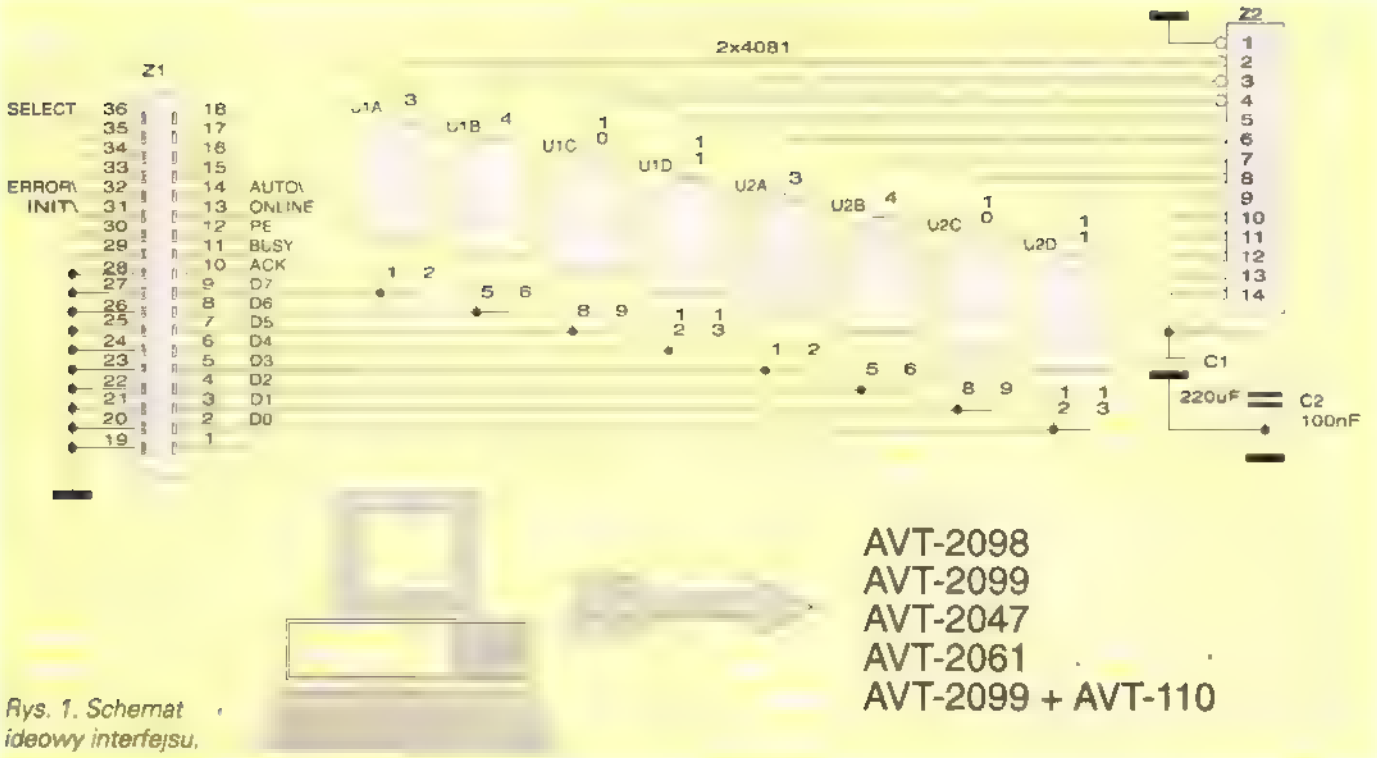
Najprostszy ośmiokanałowy interfejs

Nazwa proponowanego układu nie jest zbyt ścisła: nie jest on bowiem interfejsem z prawdziwego zdarzenia. Umozliwia on komunikację komputera z urządzeniem peryferyjnym tylko w jedną stronę, mozemy wysyłać rozkazy do tego urządzenia, natomiast komputer pozostaje ślepy i głuchy na wszelkie sygnały dochodzące z zewnątrz. Natomiast angielskie słowo "interface" sugeruje raczej możliwość porozumiewania się w obie strony Proponowane urządzenie umozliwia sterowanie przez komputer zgodny ze standardem IBM PC (lub jakikolwiek inny wyposazony w port CENTRONICS) najróznie|szych urządzeń peryferyjnych. Sam układ nic nie moze, jest tylko "przejściówką" pomiędzy komputerem, a jednym z juz opracowanych i opublikowanych w EdW układów wykonawczych

Układy te to. AVT-2047 (sterownik do modeli zabawek), AVT-2061 (sterownik silników krokowych), AVT-2098 (sterownik dowolnych urządzeń zasilanych prądem elektrycznym, nawet tych o wielkiej mocy) i wreszcie AVT-2099 (sterownik układów średniej mocy). W tych dwóch ostatnich urządzeniach zastosowanie systemu zależy od Waszej pomysłowości. Czy nie będzie wielką satysfakcją dla młodego elektronika i programisty zaprezentowanie rodzinie całkowicie skomputeryzowanej choinki? Za pomocą komputera i sterownika AVT-2099 lub AVT-2098 mozecie zrealizować absolutnie dowolne efekty świetlne, ograniczeniem może być tylko inwencja programisty! Mozecie konstruować girlandy świetlne, gwiazdy, dowolne figury geometryczne, pełzające "węże" świetlne i wszystko co sobie wyobrazicie

Do tego wszystkiego będzie potrzebny komputer, najlepiej zgodny ze standardem IBM PC. Nie musi to być jednak najnowocześniejsza maszyna. Wręcz przeciwnie, do naszych celów wystarczy nawet muzealny XT ze stacją dysków 360kB. Wykorzystanie komputera jako inteligentnego sterownika jest zresztą doskonałym zastosowaniem dla przestarzałych maszyn, które nie nadają się już do jakiejkolwiek pracy, ale które zal wyrzucić na śmietnik. W praktyce nie było żadnej różnicy pomiędzy tą konfiguracją, a zastosowaniem maszyny z procesorem INTEL PENTIUM i kartą SVGA. Myślimy tez o wykorzystaniu jako sterowników komputerów ośmiobitowych W swoim czasie, dawno temu autor zbudował dla swojej córki kilka zabawek sterowanych przez COMMODORE C64 Zabawki te działały znakomicie, lecz niestety dawno uległy kompletnej dewastacji Podczas przeprowadzki autorowi zaginęła cała domumentacja do C64 - dwa grube tomy z wyczerpującym opisem tej maszyny. I tu autor zwraca się z ogromną prośbą do swoich Czytelników: moze ktoś z Was posiada taką dokumentację i mógłby ją udostępnić redakcji na kilka dni, potrzebnych do wykonania kserokopii?

Po raz pierwszy znajdziemy się w zupełnie nowej sytuacji. Naszym podsta-



Rys. 1. Schemat ideowy interfejsu.

wowym narzędziem pracy nie będzie już lutownica. Moduł AVT-2027 można zmontować w ciągu dosłownie dziesięciu minut, ale pisanie programów może nam zająć całe noce. Jest to zresztą całkowicie zgodne z trendami panującymi obecnie w elektronice. Układy mikroprocesorowe stają się coraz prostsze i tańsze, możliwe do wykonania nawet przez początkującego amatora. Natomiast odpowiednie ich oprogramowanie wymaga wielkiej pracy, sporego doświadczenia i umiejętności.

Drugim elementem niezbędnym do wykorzystania komputera jako sterownika jest oczywiście język programowania. Z tym nie będziemy mieli najmniejszego kłopotu, w każdym bez wyjątku komputerze klasy PC zainstalowany jest system operacyjny MS-DOS, który zawiera w sobie interpreter popularnego języka BASIC. W starszych wersjach DOSu był to GWBASIC, w nowszych zastąpiono go unowocześnionym QBASICem.

Opis działania

Schemat ideowy interfejsu pokazany został na **rysunku 1** i trzeba przyznać, że schemat ten jest mało interesujący. Tak naprawdę jedynym zadaniem układu jest buforowanie wyjść portu CENTRONICS komputera i zapewnienie przejścia tego złącza do typowego gniazda stosowanego w naszych układach automatyki.

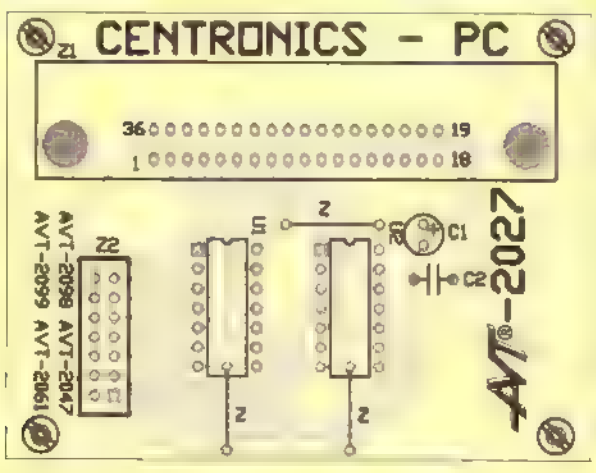
Rolę buforów spełnia (całkowicie zgodnie ze swoim przeznaczeniem) osiem bramek AND typu 4081. Ponieważ bramki te nie negują stanów logicznych dostarczanych na ich wejścia, na wyjściu interfejsu mamy dokładny odpowiednik słowa ośmiobitowego wysłanego na wyjście CENTRONICS komputera.

Układ zasilany jest napięciem +5VDC dostarczanym ze współpracującego z nim modułu wykonawczego.

Montaż i uruchomienie

Mozaika ścieżek płytki drukowanej jest pokazana na wkładce, a rozmieszczenie elementów pokazane są na **rysunku 2**. Montaż tego układziku nie nastręczy nikomu najmniejszych trudności, nawet tym, którzy są bardziej programistami niż elektronikami. Wykonujemy go tradycyjną metodą, rozpoczynając od podstawek pod układy scalone, a kończąc na złączu CENTRONICS. Wlutowanie tego złącza wymaga ze względu na dużą (36) ilość końcówek pewnej uwagi. Autor nie musi chyba zaznaczać, że układ nie wymaga regulacji ani uruchamiania.

Po zmontowaniu układu musimy go oczywiście wypróbować. Nie musimy



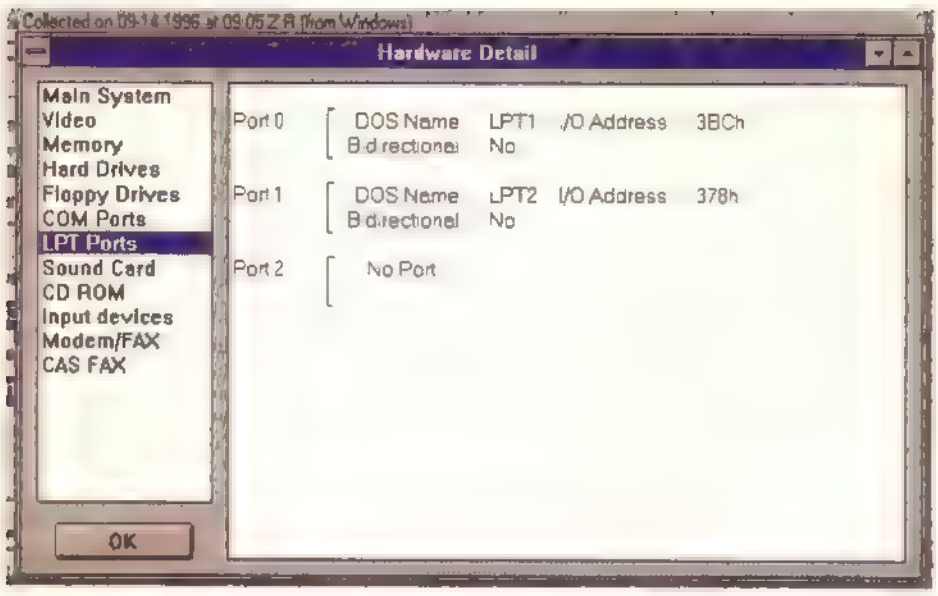
Rys. 2. Płytka drukowana.

WYKAZ ELEMENTÓW

Kondensatory
C1 220µF/16V
C2 100nF

Półprzewodniki
U1, U2 4081

Różne
Z1 złącze CENTRONICS do lutowania w płytkę
Z2 goldpin 2x7
Dwa wtyki do przewodów taśmowych 14
Przewód taśmowy 14 ok. 0,5m



Rys. 3

w tym celu pisać jeszcze jakiekolwiek programu. Pierwszą czynnością będzie podłączenie czegoś do wyjścia modułu współpracującego. W przypadku modułu AVT-2099 najlepiej dołączyć do jego wyjść osiem diod LED z rezystorami szeregowymi ograniczającymi płynący przez nie prąd. Do modułu AVT-2098 nie musimy na razie niczego dołączać, ponieważ posiada on już osiem diod sygnalizujących pracę przekaźników wykonawczych.

Następną czynnością musi być ustalenie adresu portu CENTRONICS naszego komputera. Do tego celu wykorzystamy jeden z popularnych programów diagnostycznych, np. MSD lub CHECKIT. Także popularny NORTON COMMANDER posiada możliwość sprawdzenia konfiguracji systemu za pomocą opcji **System Information**. Jeżeli w naszym komputerze posiadamy tylko jeden port: LPT1 to jego adresem będzie najczęściej 378H. W każdym wypadku adresy portów zostaną z pewnością ustalone przez program diagnostyczny (patrz **rys. 3**). Po wybraniu portu i dołączeniu do niego naszego układu przystępujemy do prób. Uruchamiamy posiadany przez nas interpreter BASICu i w trybie natychmiastowym wydajemy polecenie.

OUT &H[adres portu] , 255

Przy jednym porcie wyjściowym LPT1 polecenie to będzie miało najprawdopodobniej postać:

OUT &H378, 255

Natychmiast po wydaniu tego polecenia powinny zapalić się wszystkie diody lub włączyć się wszystkie urządzenia połączone z modułem wykonawczym. Dlaczego tak się stanie? Wysłanie do portu wyjściowego jakiejkolwiek liczby z przedziału 0 - 255 powoduje pojawienie się jej reprezentacji binarnej na ośmiu wyjściach danych portu. $255_{(DEC)}$ to $11111111_{(BIN)}$, a zatem na wszystkich wyjściach wymuszony został stan wysoki i w konsekwencji tego na wyjściach naszego interfejsu też mamy wysokie poziomy logiczne. Stany wysokie włączyły tranzystory w układach wykonawczych, dając opisany efekt.

Poeksperymentujmy jeszcze chwilę, podając na wyjście portu LPT komputera inne liczby z dozwolonego zakresu, a następnie przystąpimy do pisania prostych programów.

Przykłady programów

Autor tego artykułu jest kiepskim (czytaj: zadnym) programistą. Zbudować młotek wprawdzie potrafi, ale z wbijaniem nim gwoździ ma problemy. Dlatego też prosi swoich kolegów o potraktowanie zamieszczonych poniżej listingów programów jedynie jako wskazówek i o nie czerpanie wzorów z tak marnych przykładów. Jednocześnie ogłaszamy konkurs na najciekawsze oprogramowanie wykorzystujące jeden z proponowanych systemów. Autor podejmuje się zmontować pięć układów AVT-2027 i przeznaczyć je na nagrody dla Czytelników, którzy nadeślą najciekawsze opracowania.

Zacznijmy od najprostszego programiku. Pozwala on na zapalenie całkowicie przypadkowych kombinacji diod LED lub żarówek podłączonych do modułu AVT-2099. Można oczywiście zastosować moduł AVT-2098 i sterować nawet reflektorami o dużej mocy, ale sterownik musi być w takim wypadku umieszczony w jakimś dźwiękochłonnym pomieszczeniu (trzaski włączanych i wyłączanych przekaźników byłyby na dłuższą metę trudne do zniesienia). Można też zastosować kombinację AVT-2099 + AVT-110 (patrz opis modułu AVT-2099). Listing programu wygląda następująco:

```
' PROGRAM GENERUJE LICZBY LOSOWE
' I ZAPALA PRZYPADKOWE KOMBINACJE
' DIOD LED LUB ZAROWEK.
1000 CLS : Z = 10000' Z DECYDUJE
' O SZYBKOSCI PRACY
1100 X = INT(RND(1) * 255)
1200 PRINT X,
1300 OUT &H3BC, X
1400 FOR R = 1 TO Z: NEXT R
1500 IF INKEY$ = CHR$(27) THEN END
GOTO 1100
```

Omówmy kolejno funkcje wykonywane przez kolejne linie programu:

1000 Pierwsze polecenie w tej linii powoduje wyczyszczenie ekranu, natomiast drugie ma dla poprawnego funkcjonowania programu decydujące znaczenie. Od zmiennej Z zależy czas przerwy pomiędzy zmianami wyświetlanych kombinacji i może być ustalony doświadczalnie. Zależy on od szybkości pracy komputera i oczywiście od naszych wymagań. Zadeklarowanie Z=10000 dało na komputerze autora (DX468 100MHz) czas przerwy około 0,5 sek. Im maszyna wolniejsza, tym ten parametr powinien mieć mniejszą wartość.

1100 W linii tej zawarta jest najważniejsza funkcja programu: generowanie liczby losowej z przedziału 0 - 255. Wydanie polecenia RND(1) zwraca nam losowo wybraną liczbę z zakresu 0 - 1, np. 0,2356781. Są to liczby dla naszych celów jakby trochę za małe i dlatego mnożymy je przez 255. Wynik takiego mnożenia przedstawiałby się następująco: 255 x 0,2356781 = 60,0979155. Mamy już wybraną liczbę z wskazanego przedziału, ale z ułamkowym "ogonkiem". Ponieważ port wyjściowy komputera ułamków raczej nie lubi, zastosujemy jeszcze jedną funkcję: INT (ang. INTEGER - liczba całkowita). Funkcja ta zwraca nam liczbę zaokrągloną do postaci całkowitej, czyli w naszym przypadku 60.

1200 Polecenie zawarte w tej linii to typowy "ozdobniczek". Wyświetla ono na ekranie wartości kolejnych liczb losowych.

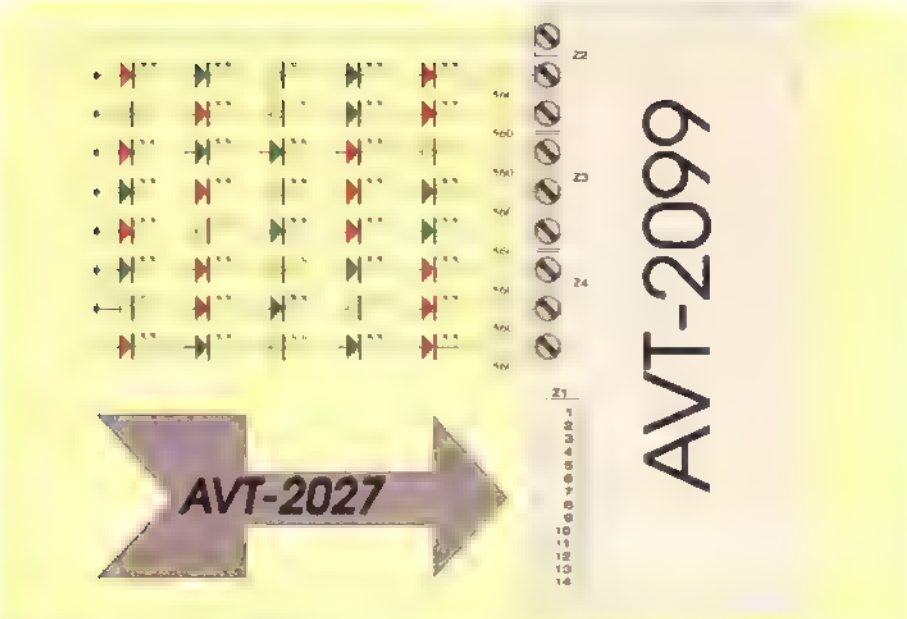
1300 Polecenie OUT wysyła do portu wyjściowego wybraną liczbę.

1400 W linii tej realizowane jest za pomocą instrukcji FOR ... TO ... NEXT opóźnienie potrzebne do prawidłowej pracy programu. Gdyby tej linii nie było nie moglibyśmy nawet zauważyć jakichkolwiek zmian w układzie wykonawczym, tak szybko by się one odbywały.

1500 Program sprawdza, czy nie został naciśnięty klawisz [ESC]. Jeżeli tak się stało to praca programu zostanie natychmiast przerwana.

1600 Nie lubiane polecenie GOTO powoduje powrót programu do linii 1100, wygenerowanie następnej liczby losowej, podanie jej do portu wyjściowego i tak dalej, tak dalej....

Pomimo że powyższy program jest jedynie przykładem, to może on mieć cie-



Rys. 4. Podłączenia diod LED

List. 1. Program sterowania silnikiem krokowym.

```
10 CLS
100 INPUT "JAKA MA BYC SZYKOSC OBROTOWA"; X
200 INPUT "ILE KROKOW x 4"; Z
300 INPUT "W KTORA STRONE [Left/Right]"; A$
400 IF A$ = "L" THEN 2000 ELSE 2200

1000 CLS
2000 FOR R = 1 TO Z: GOSUB 3000: PRINT "WYKONUJE...": NEXT R: OUT &H3BC, 0:
GOTO 1
2200 FOR R = 1 TO Z: GOSUB 4000: PRINT "WYKONUJE...": NEXT R: OUT &H3BC, 0:
GOTO 1

3000 OUT &H3BC, 16: FOR K = 1 TO X: NEXT K
3100 OUT &H3BC, 32: FOR K = 1 TO X: NEXT K
3200 OUT &H3BC, 64: FOR K = 1 TO X: NEXT K
3300 OUT &H3BC, 128: FOR K = 1 TO X: NEXT K
3400 RETURN

4000 OUT &H3BC, 128: FOR K = 1 TO X: NEXT K
4100 OUT &H3BC, 64: FOR K = 1 TO X: NEXT K
4200 OUT &H3BC, 32: FOR K = 1 TO X: NEXT K
4300 OUT &H3BC, 16: FOR K = 1 TO X: NEXT K
4400 RETURN
```

Rys. 5. Dołączenie silników krokowych.

kawe zastosowanie praktyczne. Podłączając do wyjść modułu AVT-2099 girlandy diod świecących możemy uzyskać interesujące efekty świetlne, np. na choince. Schemat podłączenia diod LED do modułu AVT-2099 pokazany został na **rysunku 4**

Urządzeniem, które aż się prosi o sterowanie go za pośrednictwem naszego interfejsu jest silnik krokowy, tym bardziej, że sterować możemy pracą dwóch silników na raz. I w tym przypadku możliwości zastosowania sterownika silników są wprost nieograniczone i także zależą wyłącznie od inwencji programisty i stawianych mu zadań. Precyzja z jaką będą działać sterowane komputerem silniki jest ogromna. Wystarczy zresztą popatrzeć jak pracuje ploter lub drukarka, aby zorientować się w otwierających się przed nami możliwościach. Wiele urządzeń mechanicznych, których realizacja tradycyjnymi metodami byłaby niemożliwa, da się teraz skonstruować minimalnym wysiłkiem.

Na **list. 1** zamieszczamy króciutki programik do sterowania pracą silnika krokowego. Jest to tylko przykład, program nie pełni w zasadzie żadnych funkcji użytkowych. Umożliwia jedynie obracanie się silnika w dowolną stronę z zadaną szybkością i o podaną ilość kroków. Nie będziemy już opisywać szczegółowo jego działania, chociażby dlatego, że nie jest to program zbyt wysokiego lotu. Silniki krokowe (czterofazowe) można podłączyć do modułu AVT-2099 w sposób pokazany na **rysunku 5**

Zamieszczony na **listingu 2** podprogram dobitnie świadczy, jak wielkie możliwości daje zastosowanie komputera do sterowania silnikiem krokowym. W niektórych przypadkach doskonała precyzja tego silnika może przestać nam wystarczać i możemy zechcieć aby pracował on dwukrotnie precyzyjniej: co pół kroku. Nic prostszego, prezentowany program jest najprostszym przykładem rozwiązania takiego problemu. Właściwie nie jest to kompletny program, ale jedynie kilka linijek, które możemy włączyć do większego programu.

Kolejną grupą urządzeń jakimi możemy sterować za pośrednictwem interfej-

List. 2. Program do sterowania silnikiem ze skokiem co pół kroku.

```
1000 OUT &H3BC, 128: GOSUB 2000
1050 OUT &H3BC, 128 + 64: GOSUB 2000
1100 OUT &H3BC, 64: GOSUB 2000
1150 OUT &H3BC, 64 + 32: GOSUB 2000
1200 OUT &H3BC, 32: GOSUB 2000
1250 OUT &H3BC, 32 + 16: GOSUB 2000
1300 OUT &H3BC, 16: GOSUB 2000
1350 OUT &H3BC, 16 + 8: GOSUB 2000
1400 GOTO 1000
2000 FOR R = 1 TO 30: NEXT R
2100 RETURN
```

List 3. Polecenia sterowania pojazdem

```
REM OUT &H3BC,64+32  DO PRZODU
REM OUT &H3BC,128+16 DO TYLU
REM OUT &H3BC,64    SKRET W PRAWO
REM OUT &H3BC,32    SKRET W LEWO
REM OUT &H3BC,128    SKRET DO TYLU W PRAWO
REM OUT &H3BC,16    SKRET DO TYLU W LEWO
REM OUT &H3BC,128+32 OBROT W LEWO
REM OUT &H3BC,64+16  OBROT W PRAWO
5 DIM A$(200): DIM A(200): L = 0
10 CLS : PRINT "PODAJ RODZAJ FUNKCJI PROGRAMU"
20 PRINT "ZAPIS  -1"
30 PRINT "ODCZYT -2"
35 PRINT "KONIEC -3"
40 INPUT C
50 IF C = 1 THEN 100
60 IF C = 2 THEN 2000
65 IF C = 3 OR C <> 1 OR C <> 2 THEN END
70 GOTO 10
100 CLS : OUT &H3BC, 0
120 PRINT "PODAJ RODZAJ PORUSZENIA:"
140 PRINT "FF - NAPRZOD"
160 PRINT "BB - DO TYLU"
180 PRINT "FR   SKRET W PRAWO"
200 PRINT "FL - SKRET W LEWO"
220 PRINT "BR - SKRET DO TYLU W PRAWO"
240 PRINT "BL - SKRET DO TYLU W LEWO"
260 PRINT "RL - OBROT W LEWO"
280 PRINT "RR - OBROT W PRAWO"
282 PRINT "END- KONIEC"
285 INPUT X$: A$(L) = X$
286 IF X$ = "END" THEN 10
290 INPUT "PODAJ CZAS DZIALANIA POLECENIA"; X: X = X * 1000
295 A(L) = X: L = L + 1
300 IF X$ = "FF" THEN GOSUB 1000: GOTO 100
320 IF X$ = "BB" THEN GOSUB 1100: GOTO 100
340 IF X$ = "FR" THEN GOSUB 1200: GOTO 100
360 IF X$ = "FL" THEN GOSUB 1300: GOTO 100
380 IF X$ = "BR" THEN GOSUB 1400: GOTO 100
400 IF X$ = "BL" THEN GOSUB 1500: GOTO 100
420 IF X$ = "RL" THEN GOSUB 1600: GOTO 100
440 IF X$ = "RR" THEN GOSUB 1700: GOTO 100
500 PRINT "BLAD W POLECENIU": FOR R = 1 TO 10000: NEXT R: GOTO 100
1000 OUT &H3BC, 64 + 32: FOR R = 1 TO X: NEXT R: RETURN
1100 OUT &H3BC, 128 + 16: FOR R = 1 TO X: NEXT R: RETURN
1200 OUT &H3BC, 64: FOR R = 1 TO X: NEXT R: RETURN
1300 OUT &H3BC, 32: FOR R = 1 TO X: NEXT R: RETURN
1400 OUT &H3BC, 128: FOR R = 1 TO X: NEXT R: RETURN
1500 OUT &H3BC, 16: FOR R = 1 TO X: NEXT R: RETURN
1600 OUT &H3BC, 128 + 32: FOR R = 1 TO X: NEXT R: RETURN
1700 OUT &H3BC, 64 + 16: FOR R = 1 TO X: NEXT R: RETURN
2000 L = -1
2100 L = L + 1: PRINT A$(L), A(L)
2200 X$ = A$(L): X = A(L)
3000 IF A$(L) = "FF" THEN GOSUB 1000: GOTO 2100
3200 IF A$(L) = "BB" THEN GOSUB 1100: GOTO 2100
3400 IF A$(L) = "FR" THEN GOSUB 1200: GOTO 2100
3600 IF A$(L) = "FL" THEN GOSUB 1300: GOTO 2100
3800 IF A$(L) = "BR" THEN GOSUB 1400: GOTO 2100
4000 IF A$(L) = "BL" THEN GOSUB 1500: GOTO 2100
4200 IF A$(L) = "RL" THEN GOSUB 1600: GOTO 2100
4400 IF A$(L) = "RR" THEN GOSUB 1700: GOTO 2100
4500 IF A$(L) = "END" THEN L = 0: OUT &H3BC, 0: GOTO 10
```

su są "raabowozy" (tak właśnie dowcipni koledzy redakcyjni autora nazywają skonstruowane przez niego pojazdy z silnikami krokowymi). Zamieszczony na **list. 3** przykład programu jest jedynie prostą "przymiarką" do komputerowego sterowania robotami. Pamiętajmy bowiem, że za pomocą opisanego wyżej interfejsu możemy jedynie wysyłać polecenia do robota, ale nie możemy odebrać od niego żadnego sygnału. Do czasu, prototyp pełnego interfejsu do sterowania robotami jest już prawie gotowy!

Program ten nie tylko umożliwia wysłanie z komputera ośmiu różnych poleceń, ale zapisanie w pamięci do dwustu komend i odtworzenie w dowolnym momencie drogi przebytej przez pojazd.

Wszystkie pokazane wyżej programy są jedynie przykładami i nie będą rozpowszechniane na dyskietkach. Jeszcze raz prosimy Czytelników o nadsyłanie własnych propozycji i przykładów programów.

Zbigniew Raabe

UWAGA! KONKURS!

Podczas opisywania układu zegara-programatora pozwoliłem sobie na mały żart i udając, że zapomniałem jak działa fragment zaprojektowanego przeze mnie układu, poprosiłem Czytelników o pomoc i wyjaśnienie mi zasady działania tego bloku układu zegara. Czytelnicy EdW jak zwykle niezawodni, pospieszyli z pomocą, która przeszła wszelkie oczekiwania. Do redakcji nadeszła ogromna ilość listów z najczęściej poprawnymi odpowiedziami w większości od młodych lub bardzo młodych Czytelników. Z całym przekonaniem mogę stwierdzić, że dawno nikt nie sprawił mi takiej radości. Jej przyczyną nie jest odświeżenie mi pamięci ale fakt, że tak wielu młodych ludzi interesuje się tak lubianą przeze mnie techniką cyfrową. Widocznie te biliony bitów informacji krążące nieustannie dookoła nas przedostały się do Waszych głów. Drodzy Koledzy!

Obiecana nagroda przypadła Koledze Przemysławowi Korpasowi ze Skierniewic. Podczas sprawdzania poprawności odpowiedzi nie zwróciłem początkowo uwagi na "dane personalne" autora listu. Kiedy je przeczytałem, po prostu osłupiałem! Czytelnik, który udzielił poprawnej i wyczerpującej odpowiedzi na postawione pytanie ma... 12 lat! Niezle zaczynasz Kolego, . tylko oby tak dalej!

Korzystając z okazji chciałbym zwrócić się do czytelników z prośbą o kolejną pomoc. Jak wiecie, większość opracowywanych przeze mnie urządzeń to układy cyfrowe podczas których uruchamiania napotyka się na poważny problem. W wielu takich układach mamy do czynienia z informacją przekazywaną w postaci słów czterо i ośmiobitowych (np. wyjścia liczników binarnych czy też wyjście interfejsu CENTRONICS komputera). Jaki jest stan badanego wyjścia, można się zorientować za pomocą próbnika stanów logicznych, lub po prostu dołączając diody LED (wraz z opornikami szeregowymi) do odpowiednich końcówek. Człowiek jest jednak przyzwyczajony do odczytywania liczb zapisanych w kodzie dziesiętnym i szybkie "tłumaczenie" liczb z kodu dwójkowego jest poważnym problemem. Do wyjścia, na którym informacja przekazywana jest w kodzie BCD (mam nadzieję, że pamiętacie co ten skrót oznacza) można po prostu dołączyć dekoder z wyświetlaczem LED. Ale co zrobić, jeżeli mamy do czynienia z pełnym czterobitowym kodem binarnym? Największą liczbą, jaka może być wyrażona za pomocą tego kodu jest $1111_{(BIN)}$ czyli 15. Jak zobrazować liczby większe od 9 na dwóch wyświetlaczach? Potrzebny jest jakiś specjalny, nie produkowany jako układ scalony dekoder, ale jak go zrobić? Może ktoś z Was ma jakiś ciekawy pomysł i podzieli się nim ze mną i Kolegami?

Prawdziwa tragedia jest jednak z ośmiobitową linią danych. Największa liczba, jaka może na niej wystąpić to $11111111_{(BIN)}$ czyli aż 255. Potrzebne będą trzy wyświetlacze, ale zupełnie nie wiem (no, może trochę udaję), jak je wysterować. Może i w tej sprawie możecie nam pomóc?

Nagrodą za poprawne rozwiązanie powyższych problemów konstrukcyjnych będzie oczywiście opublikowanie ich opisów w EdW i miłe niespodzianki. Nie przysyłajcie jednak gotowych układów, w zupełności wystarczy logicznie poprawny schemat. Poprawnie zaprojektowana cyfrówka *musi* przecież działać po zmontowaniu!

I jeszcze jedno: o ile pierwszy problem jest bardzo łatwy do rozwiązania, to drugi jest naprawdę bardzo trudny.

Zbigniew Raabe

Na pewno myślisz, że nigdy nie nauczysz się programować. Być może, że chciałbyś się nauczyć programowania, lecz nie znajdujesz na to wystarczająco dużo energii i czasu. [...]

Jeśli jeszcze nigdy nie programowałeś, ta książka jest właśnie dla ciebie." Taki wstęp można znaleźć w książce "QBasic nie tylko dla orłów" Grega Perry'ego.

Książka przedstawia czytelnikowi program QBasic, który niejako przy okazji znajduje się w każdym komputerze PC w katalogu DOS.

Na początku scharakteryzowano krótko sam program QBasic, podano sposób jego uruchomienia, zalecono typowy sposób pracy. Dla zupełnych nowicjuszy są to cenne wskazówki, bowiem pozwalają samodzielnie usiąść do komputera, poszukać na dysku katalog DOS, odnaleźć w nim, uruchomić i obsługiwać QBasic.

Nauka zaczyna się od spraw najprostszych: jak wyświetlić tekst na ekranie, jak pisać komentarze, jak zadawać użytkownikowi pytania, jak przeprowadzać obliczenia, jak podejmować decyzje, co to są stałe, co to są zmienne? W następnych rozdziałach omówiono funkcje i procedury, pętle programowe, sposoby zapisu i odczytu plików na dysku i sposoby wykorzystania tablic dwuwymiarowych. Ostatnie rozdziały poświęcone są generowaniu dźwięków oraz wykorzystaniu możliwości graficznych i stosowaniu kolorów w programach pisanych w QBasicu.

Na końcu zamieszczono jasno napisany i dobrze skomentowany listing programu symulującego automat do gry - tzw. "jednorękiego bandytę". Program ten (a właściwie jego przeanalizowanie, ewentualnie uruchomienie) niejako podsumowuje informacje podane w poprzednich rozdziałach.

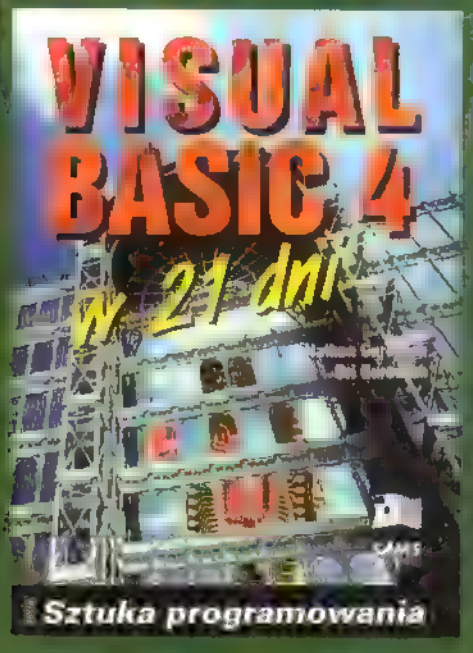
Aby naprawdę nauczyć się QBasica, nie wystarczy oczywiście samo przeczytanie wszystkich rozdziałów - trzeba trochę posiedzieć przy PC-cie i pobawić się podanymi przykładami.

Nas, elektroników, najbardziej interesowałoby wykorzystanie PC-ta i QBasica do sterowania oraz zbierania danych przez porty szeregowe i równoległe. Przedstawiana książka uczy pisania prostych programów, a informacje o sposobach wykorzystania portów pojawią się wkrótce na łamach EdW.

Bez wahania mogę polecić tę książkę wszystkim posiadaczom PC-ta, którzy dotychczas nie próbowali niczego zaprogramować. Choć QBasic nie nadaje się do pisania dużych programów, w tym wymyślnych gier komputerowych, znakomicie spełnia swą rolę w prostych zastosowaniach, choćby do sterowania najróżniejszymi urządzeniami. Dlatego każdy elektronik, który ma dostęp do komputera PC, powinien rozważyć potrzebę posiadania tej książki. Program Qbasic i omawianą książkę mogę też polecić czytelnikom, którzy wcześniej poznali inne wersje Basica, a chcieliby przesiąść się na PC-ta.

Piotr Górecki

Wydawnictwo intersoftland i bezpośredni dystrybutor - hurtownia INFO, proponują tę książkę czytelnikom EdW z 10% rabatem. Cena książki wynosi 10 zł - 10% = 9 zł. Za tę cenę otrzymają ją ci, którzy osobiście zgłoszą się z wydrukowanym kuponem do hurtowni INFO: ul. Ogrodowa 37, 00-873 Warszawa. Natomiast przy sprzedaży wysyłkowej, po wysłaniu pod ten adres zamówienia i kuponu, należy zapłacić listonoszowi 13,88 zł (9 zł książka + 4,88 zł koszty przesyłki).



W styczniowym numerze EdW czytelnicy zostali zachęceni do nauki programowania komputera PC. Jednak Basic w wersji dla komputerów 8-bitowych, czy nawet QBasic, w praktyce nie pozwala uzyskać ładnego wyglądu ekranu. Teoretycznie jest to możliwe, ale jest bardzo pracochłonne. Dopiero Visual Basic umożliwia w dziecinnie prosty uzyskanie wyglądu ekranu typowego dla aplikacji windowsowskich oraz współpracę z myszą. Filozofia języka Visual Basic jest odmienna, niż w innych "basicach" - trzeba nauczyć się tzw. programowania obiektowego. Programowanie w Visual Basicu zdecydowanie różni się od programowania np. w QBasicu. W "wizualu" najpierw w bardzo prosty sposób (przez korzystanie z menu) umieszcza się na ekranie wszystkie obiekty, czyli elementy, jakie mają być widoczne na ekranie w trakcie działania projektowanego programu. Potem trzeba ustawić w specjalnych tabelkach tzw. properties, czyli właściwości poszczególnych obiektów składowych. Dopiero wtedy pisze się kod, ale nie jeden dla całego programu, tylko "kawałki kodu" dla poszczególnych obiektów. Gdy wszystko jest gotowe i przetestowane, generuje się plik wykonywalny z rozszerzeniem .EXE. Może to wydaje się zawiłe, ale w rzeczywistości wcale nie jest trudne. Co prawda Visual Basic jest potężnym narzędziem o dużych możliwościach, ale od czegoś trzeba zacząć.

Spośród innych książek o "wizualu", ta niewątpliwie zwraca uwagę swą objętością i ceną. Ta duża objętość okazuje się wielką zaletą dla początkujących - autorzy tłumaczą kolejne sprawy w bardzo przystępny, drobiazgowy sposób, nie pozostawiający w zasadzie możliwości pomyłki czy niezrozumienia. Książka podzielona jest na 21 lekcji, które można przerobić w ciągu trzech tygodni.

Do praktycznego nabycia umiejętności absolutnie nie wystarczy sama książka - konieczne są praktyczne ćwiczenia. W zasadzie powinien to być Visual Basic w wersji 4, ale posiadacze innych wersji także z powodzeniem wykorzystają materiał z książki. (Demonstracyjna wersja Visual Basic 2 jest dostępna w AVT na dyskietce [illegible].)

Materiał podany na ponad tysiącu stron książki jest bardzo obszerny, nie sposób go omówić. W każdym razie nauka programowania w "wizualu" przy pomocy przedstawianej książki daje dużo satysfakcji i wręcz gwarantuje sukces. Nie znaczy to, że książka przeznaczona jest dla zupełnych laików. Czytelnik powinien wcześniej zapoznać się z jakąś wersją Basica, ponieważ książka nie tłumaczy podstawowych zasad pisania kodu. Podany w niej materiał obejmuje też zagadnienia trudne, ale i bardzo przydatne - m.in sprawę bezpośredniej wymiany danych z innymi programami windowsowskimi. Te rozdziały mogą przestraszyć początkujących. Bez obawy, przeciętnemu użytkownikowi, który chciałby pisać w miarę proste programy, nie jest potrzebny cały materiał.

W sumie przedstawiona książka jest, moim zdaniem, świetną pomocą przy pierwszym kontakcie z "wizualem" i mogę ją polecić wszystkim, którzy chcieliby bezboleśnie zapoznać się z Visual Basicem.

Piotr Górecki

Zamieszczony kupon uprawnia do zakupu tej książki w sprzedaży wysyłkowej po promocyjnej cenie 84 zł (cena z kosztami przesyłki). Zamówienie wraz z kuponem należy wysłać na adres: [illegible]

Klub Konstruktorów jest przeznaczony dla bardziej zaawansowanych Czytelników, mających pewne doświadczenie w konstruowaniu i wykonywaniu urządzeń elektronicznych.

Formuła Klubu jest następująca: po zaprezentowaniu danego elementu na łamach EdW, do końca miesiąca czekamy na listy, w których przedstawicie propozycje, jak chcielibyście wykorzystać dany podzespół. Osoba lub osoby, które nadeślą najbardziej przekonujące listy, otrzymają dany element bezpłatnie (i bez żadnych zobowiązań względem redakcji). Nie stawiamy szczegółowych wymagań - Twoim zadaniem, Czytelniku, jest przekonać nas, że dany element należy udostępnić do eksperymentów właśnie Tobie! List powinien zawierać schemat ideowy proponowanego rozwiązania układowego, planowany sposób praktycznego zastosowania, ale można też napisać coś o sobie i swoich dotychczasowych osiągnięciach. W przeciwieństwie do Szkoły Konstruktorów, listy te nie będą publikowane, ani oceniane. Osoba, która otrzyma dany podzespół może, ale wcale nie jest zobowiązana, napisać potem do redakcji EdW i albo zaprezentować samodzielnie opracowane, kompletne urządzenie, albo podzielić się swymi uwagami na temat napotkanych trudności, a bo nawet opisać okoliczności uszkodzenia elementu (wiemy, że często zdarza się to podczas eksperymentów). Najbardziej interesujące listy zawierające plon takich praktycznych doświadczeń, zostaną opublikowane w EdW.

Redakcja będzie też prezentować własne rozwiązania.

Dziś w Klubie Konstruktorów prezentujemy diody laserowe.

Nasi Czytelnicy otrzymają wszystkie informacje, niezbędne do podjęcia praktycznych prób ich wykorzystania. Dziesięć diod laserowych i trzy gotowe moduły laserowe zostanie bezpłatnie rozdzielonych między tych Czytelników, którzy do końca kwietnia przyślą najbardziej przekonujące propozycje ich wykorzystania. Na razie prosimy nie przysyłać zgłoszeń, ponieważ dodatkowe wskazówki na ten temat będą podane w następnym numerze EdW.

Hallotrony KSY14 otrzymują do prób i eksperymentów:

1. Krzysztof Forysiak z Łodzi
2. Piotr Perzak z Warszawy

Ponieważ temat ten wzbudził nieoczekiwanie duże zainteresowanie, firma AVT zamierza w najbliższym czasie wprowadzić te elementy do swej oferty handlowej, i pozostali zainteresowani będą mogli zaopatrzyć się w hallotrony tą drogą.

Diody laserowe, część 1

Lasery

Od lat znane są różne rodzaje laserów gazowe (helowo-neonowe, argonowe, kryptonowe), stałe (rubinowe, YAG, neodymowe) i półprzewodnikowe. Obecnie coraz szerzej wykorzystywane są lasery półprzewodnikowe - właśnie ich dotyczy niniejszy materiał.

Choć wszystkie wymienione lasery wyglądają odmiennie, podstawowa zasada pracy każdego z nich jest zawsze taka sama. Jak świadczy nazwa LASER (Light Amplification by Simulating Emission of Radiation), chodzi o element, gdzie wzmacnianie światła zachodzi pod wpływem wymuszonej emisji promieniowania - właśnie to wzmacnianie światła jest kluczem do zrozumienia funkcjonowania lasera. Żeby zrozumieć działanie laserów i uniknąć przykrych niespodzianek przy ich wykorzystaniu, niezbędne jest zapoznanie się z fizycznymi podstawami ich budowy. Prześledzimy to na przykładzie lasera półprzewodnikowego.

Podstawy fizyczne

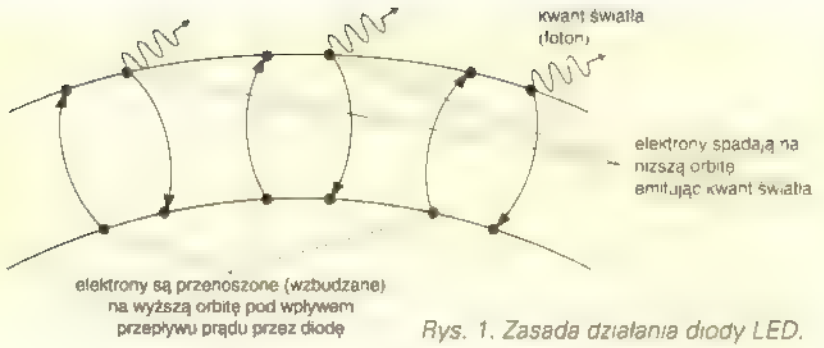
W wielu mądrych książkach tłumaczy się działanie półprzewodników przy użyciu zaawansowanych pojęć fizycznych i wzorów matematycznych. Zrozumienie tego daje wiele satysfakcji, jednak nie wszyscy Czytelnicy EdW lubią takie rozważania. Dlatego posłużymy się starym, niezbyt precyzyjnym modelem atomu. W modelu tym atom to maleńkie jądro, otoczone przez chmurę elektronów.

Musisz jeszcze wiedzieć, że światło, jest pewną formą energii - światło możemy traktować jako strumień pędzących z prędkością światła cząstek - fotonów, a jednocześnie światło jest falą elektromagnetyczną, taką jak fale radiowe, tyle że o wiele większej częstotliwości. Może to jest trudne do zrozumienia, że światło jest jednocześnie i cząstką i falą, ale na razie nie potrafimy tego lepiej sobie wyobrazić i musimy używać takich określeń.

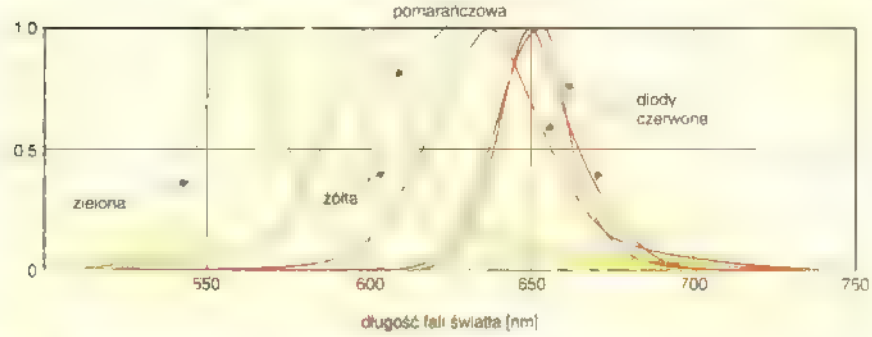
Z wielką przyjemnością przedstawiam Czytelnikom EdW materiał dotyczący diod laserowych. Był to jeden z tematów, o jaki najczęściej upominaliście się w ankiecie. Temat jest superciekawy, ale także trudny, poza tym niewłaściwe obchodzenie się z laserami może być niebezpieczne. Właśnie ze względu na niebezpieczeństwo utraty wzroku pozwalam sobie opisać pewne anegdotyczne zdarzenie.

Nie tak dawno redakcyjny kolega, Marek Mańkowski zapytał mnie, ile razy można spojrzeć w wylot pracującego lasera. Wietrząc podstęp odpowiedziałem natychmiast, że tylko raz. Nie miałem racji - Marek poprawił mnie: dwa razy - możesz spojrzeć raz jednym okiem, raz drugim.

Piotr Górecki



Rys. 1. Zasada działania diody LED.



Rys. 2. Charakterystyka widmowa diod LED

Zanim przejdziemy do laserów, zacznijmy analizę od działania diody świecącej LED. Diody laserowe są szczególną odmianą popularnych diod LED.

Wracamy do atomu. Elektrony krążą tam po ściśle określonych orbitach. Jeśli chcemy, aby elektron przeskoczył na wyższą orbitę, musimy mu w jakiś sposób dostarczyć energii (można powiedzieć, że w diodach LED energia taka jest dostarczana wskutek przepływu prądu). Natomiast elektron znajdujący się na wyższej orbicie chętnie "spada" na orbitę niższą - tym razem oddaje on energię. Oddawana energia ma postać fotonów czyli najmniejszych porcji (kwantów) światła. Ilustruje to **rysunek 1**. Elektrony przenoszone są na wyższą orbitę wskutek przepływu prądu elektrycznego. Takie wzbudzone elektrony "spadają" samoczynnie na niższą orbitę wytwarzając światło. Mówimy wtedy o spontanicznej emisji światła.

Nie będziemy tu wchodzić w szczegóły - trzeba tylko wiedzieć, że w takim "skakaniu" po orbitach biorą udział tylko elektrony ostatniej i przedostatniej warstwy (w podręcznikach mówi się o pasmie przewodnictwa i pasmie walencyjnym).

Ponieważ dla danego materiału odległość między ostatnimi orbitami jest ściśle określona, więc w danym elemencie (diodzie LED wykonanej z tego materiału), każdy elektron, spadając z ostatniej, najwyższej orbity na przedostatnią, oddaje zawsze taką samą ilość energii, zwaną kwantem. Kto nie spał na lekcjach fizyki, zna wzór:

$$e = h\nu$$

gdzie e - energia, h - stała Plancka, a ν to częstotliwość promieniowania.

Elektron "spadając z określonej wysokości" traci określoną ilość energii, czyli wysyła maleńką porcję światła o pewnej częstotliwości, a więc pewnej barwie.

Znając odległości między ostatnimi orbitami można z tego wzoru obliczyć częstotliwość (a więc i barwę wysyłanego światła). Diody LED świecą więc światłem o jednej barwie (światłem monochromatycznym), o kolorze zależnym od odległości ostatnich orbit.

W rzeczywistości sprawa jest bardziej skomplikowana, bowiem materiał półprzewodnikowy zawiera atomy różnych pierwiastków, o różnej budowie i odmiennym rozmieszczeniu orbit i elektronów. Diody LED i laserowe wykonywane są najczęściej ze związków galu, glinu, arsenu, indu i fosforu, stąd spotykane oznaczenia np. GaAlAs i InGaAsP. O szczegóły związane z rozmieszczeniem orbit martwią się naukowcy i producenci, użytkownika interesuje w sumie tylko efekt końcowy, czyli barwa emitowanego światła.

W sumie w diodach LED nie wszystkie wysyłane kwanty światła mają dokładnie taką samą częstotliwość czyli barwę, dlatego w katalogach podaje się charakterystykę barwową światła. Na **rysunku 2** pokazano rozkład długości fali wysyłanych przez różne typy diod LED.

W katalogach promieniowanie wysyłane przez elementy optoelektroniczne jest wyrażane w jednostkach długości fali (ściślej w nanometrach, 1nm - jedna miliardowa metra), a nie w jednostkach częstotliwości (hercach), choć wiadomo, że światło to również po prostu fala elektromagnetyczna. Długość fali jej częstotliwość jest związana znaną zależnością

$$\lambda = c / f$$

gdzie: λ - długość fali, c - prędkość światła, a f - częstotliwość, czyli jest to z podanego wcześniej wzoru.

Oko ludzkie reaguje na promieniowanie o długości fali od około 450 do około 650nm. Pokazuje to **rysunek 3**.

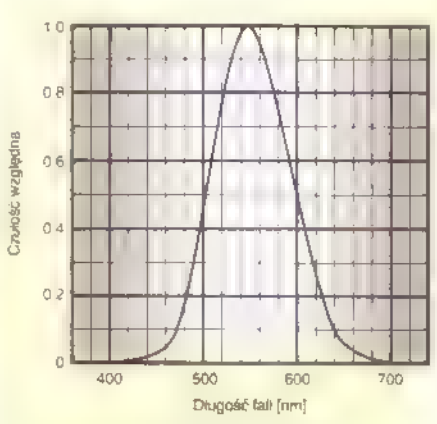
Charakterystyki podane na rysunkach 2 i 3 będą za chwilę potrzebne.

Wiemy już z grubsza, że w diodzie LED pod wpływem przepływającego prądu, elektrony z przedostatniej orbity przeskakują do ostatniej orbity, a gdy samoczynnie wracają z powrotem, każdy z nich oddaje kwant światła o barwie zależnej od odległości tych orbit.

Z diodami laserowymi jest podobnie. Przy małych prądach dioda laserowa zachowuje się tak jak zwykła dioda LED. Dopiero przy większych prądach daje o sobie znać zjawisko laserowe.

Na **rysunku 4** pokazano cztery mechanizmy, które współdziałają w diodzie laserowej. Oprócz zjawisk znanych z rysunku 1 (I i II), mamy tu dodatkowo absorpcję rezonansową (III) i emisję wymuszoną (IV). Elektrony mogą przeskakiwać na wyższą orbitę nie tylko pod wpływem płynącego prądu, ale również pod wpływem kwantów światła o odpowiedniej energii - jest to zjawisko oznaczone III (wykorzystuje się to zresztą w niektórych laserach, gdzie takie naświetlanie nazywa się pompowaniem).

Czwarte zjawisko ma kluczowe znaczenie dla działania lasera - emisja wymuszona następuje wtedy, gdy elektron znajdujący się już na wyższej orbicie jest "trafiony" fotonem (ale musi to być foton, czyli kwant światła o odpowiedniej częstotliwości), powstały przy powrocie elektronu na niższą orbitę. Następuje wtedy wymuszona emisja promieniowania - obok fotonu wymuszającego poja-



Rys. 3. Czułość oka ludzkiego.

Rys. 4. Zjawiska wykorzystywane w diodzie laserowej

wia się drugi foton, a co najważniejsze, *powstałe promieniowanie ma dokładnie taką samą częstotliwość i fazę, co promieniowanie wymuszające*. Zjawisko IV związane jest więc ze wzmocnieniem światła.

W zasadzie w zwykłej diodzie LED też występują wszystkie cztery zjawiska pokazane na rysunku 4, ale nie ma warunków, by w znacznie większej mierze wystąpiła emisja wymuszona. A podstawą pracy lasera jest właśnie emisja wymuszona. Dlatego, aby zaistniało zjawisko laserowe - wzmacnianie światła pod wpływem promieniowania wymuszającego muszą być spełnione pewne dodatkowe warunki.

Rysunek 5 pokazuje uproszczony przekrój diody laserowej - tym razem jest to już przekrój stosunkowo dużego elementu, który nie ma prawie nic wspólnego z rysunkami 1 i 4, pokazującymi obiekty nieporównanie mniejsze (na poziomie atomowym). Nieodłączną częścią składową lasera są dwa półprzepuszczalne lustra, które część światła przepuszczają, a część odbijają z powrotem.

Na rysunku 5a pokazano sytuację przy małym prądzie pracy. Pod wpływem płynącego prądu następuje przenoszenie elektronów w atomach na wyższy poziom a następnie pojawia się promieniowanie w wyniku emisji spontanicznej. Powstające kwanty promieniowania mają przypadkową fazę i biegną we wszystkich możliwych kierunkach. Zjawiska absorpcji rezonansowej i emisji wymuszonej wprawdzie występują, ale znoszą się, ponieważ więcej elektronów znajduje się na niższej orbicie. Absorpcja rezonansowa występuje częściej niż emisja wymuszona i w efekcie dioda laserowa zachowuje się, jak zwykła dioda LED.

Przy zwiększaniu prądu coraz więcej elektronów jest przenoszonych na górną orbitę (por. rys 4). Dochodzi do sytuacji, gdy na górnej orbicie jest więcej elektronów, niż na niższej (nazywa się to inwersją obsadzeń). Coraz więcej kwantów światła powstaje wskutek emisji wymuszonej. Ze wzrostem prądu, proporcja między liczbą przypadków absorpcji rezonansowej, a liczbą przypadków emisji wymuszonej zmienia się na korzyść tej ostatniej.

Pewna, niewielka część powstających fotonów biegnie w kierunku osi lasera (czyli na rysunku 5 - poziomo). Światło to natrafia na półprzepuszczalne lustra, i jego część zostaje odbita z powrotem do wnętrza lasera. To odbite światło powoduje dalszą wymuszoną emisję. Tworzy się rezonator optyczny (tzw. rezonator Fabry-Perota) ilustruje to rysunek 5b.

Dzięki obecności luster, jeden kierunek jest wyraźnie uprzywilejowany. Choć nawet promieniowanie biegnące w innych kierunkach także powoduje wymuszoną emisję, to powstałe w ten sposób światło nie może opuścić lasera. Tylko promieniowanie biegnące wzdłuż osi ma szanse opuścić laser, a część odbita z powrotem, dzięki obecności luster, powoduje dalsze zwiększenie ilości fotonów biegnących wzdłuż osi.

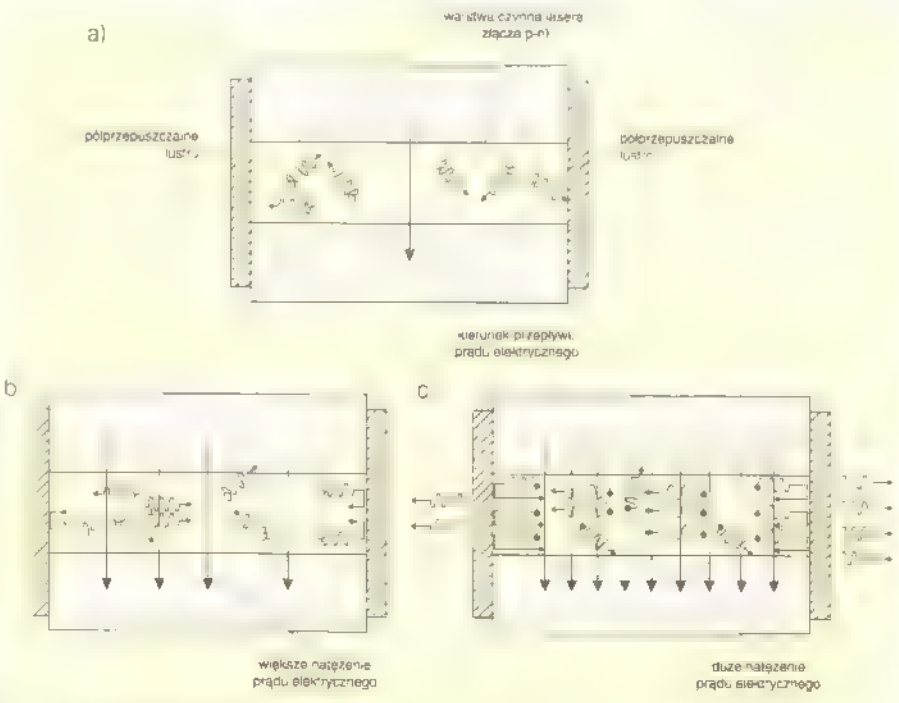
Wydawałoby się, że dzięki zastosowaniu luster i występowaniu zjawiska wzmacniania światła wskutek podczas emisji wymuszonej, po powstaniu odpowiednio, liczby fotonów, wystąpi lawinowe ich mnożenie i powstanie ogromnych ilości światła. Na pierwszy rzut oka wygląda to nawet na swego rodzaju perpetuum mobile. Tak jednak nie jest. Należy pamiętać, że przez cały czas część fotonów wypada z gry wskutek absorpcji rezonansowej, strat związanych z odbiciami od luster oraz z wypromieniowaniem światła na zewnątrz.

W każdym razie jeden kierunek jest wyraźnie uprzywilejowany i ze wzrostem prądu coraz więcej kwantów światła porusza się w osi lasera, między lustrami. Tylko kwanty mające odpowiedni kierunek ruchu (dokładnie wzdłuż osi lasera), częstotliwość i fazę są uprzywilejowane, biorą udział w dalszym wzmacnianiu. Pozostałe nie są wzmacniane i ulegają wygaszeniu.

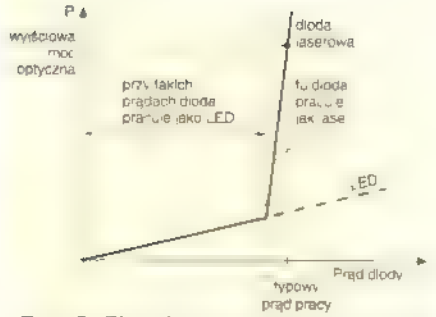
Można powiedzieć, że w laserze powstaje swego rodzaju rezonans. W efekcie, w trakcie akcji laserowej, w obszarze czynnym lasera ogromna większość występujących kwantów energii porusza się w osi lasera między lustrami i ma jednakową częstotliwość i fazę. Część tego promieniowania wychodzi przez lustra na zewnątrz. Pokazano to na rysunku 5c.

W odróżnieniu od diody LED, promieniowanie emitowane laserowe jest spójne (koherentne), to znaczy że poszczególne kwanty promieniowania mają taką samą fazę.

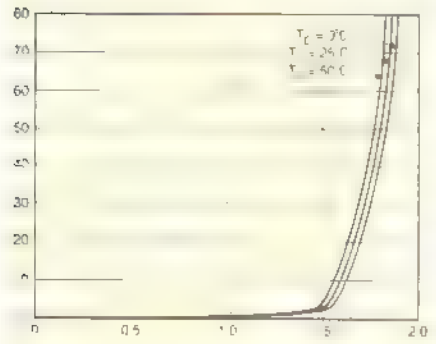
Inaczej jest w diodzie LED. Przy emisji spontanicznej, każdy powstający foton promieniowania biegnie w przypadkowym kierunku i ma przypadkową fazę. Wprawdzie światło składa się z kwantów promieniowania o zbliżonej częstot-



Rys. 5. Zasada działania lasera.



Rys. 6 Charakterystyka skuteczności diody laserowej



Rys. 7. Charakterystyka napięciowo-prądowa diody laserowej.

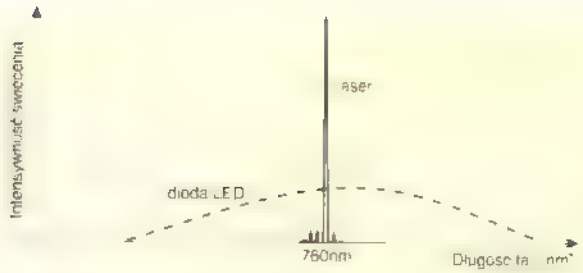
iwości (czyli jest to światło jednobarwne, monochromatyczne), a e fazy drgań poszczególnych kwantów są przypadkowe. Taką wiązkę światła określamy mianem światła monochromatycznego, ale niespójnego (niekoherentnego).

Natomiast zjawisko laserowe jest właśnie tym szczególne, że kolejne kwanty światła, powstające w warstwie czynnej podczas emisji wymuszonej, mają taką samą częstotliwość i fazę, jak kwanty promieniowania wymuszającego. Całe promieniowanie wychodzące z lasera ma tę samą fazę - jest spójne.

Dla przeciętnego uzytkownika różnica między światłem lasera, a światłem diody LED (spójne, niespójne) nie miałaby znaczenia. W praktyce różnica między tymi elementami polega na tym, że dzięki lustrom i wzmacnianiu światła wskutek emisji wymuszonej, laser przy takim samym prądzie pracy daje dużo więcej światła niż dioda LED, a ponadto światło to można w prosty sposób skupić w bardzo wąską wiązkę o dalekim zasięgu.

Trzeba też podkreślić rolę półprzepuszczalnych luster. Bez nich nie nastąpiłoby zjawisko laserowe.

Jeśli dotychczasowy opis nie jest dla kogoś do końca zrozumiały, nie stanowi to przeszkody w zrozumieniu dalszego materiału. Wystarczy wiedzieć, że działanie lasera, zgodnie z jego nazwą opiera się na wzmacnianiu światła pod wpływem wymuszonej emisji promieniowania i ze ważną rolę odgrywają przy tym półprzepuszczalne lustra.

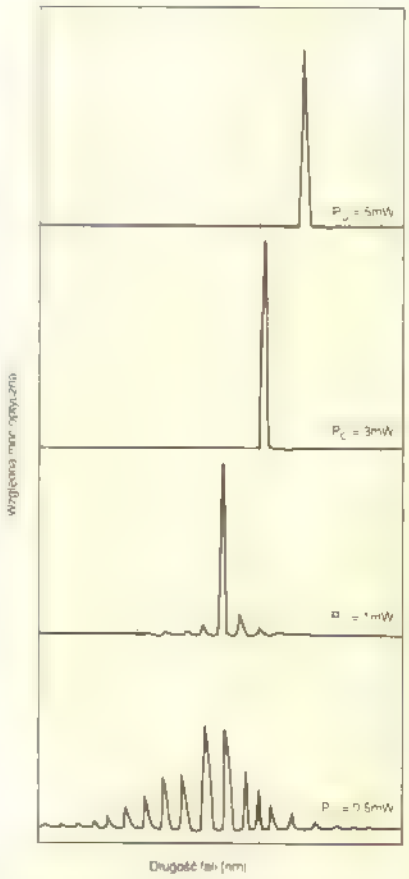


Rys. 8 Widmo promieniowania diody laserowej

Parametry diody laserowej

Mozna powiedzieć, ze dioda pracuje jako laser wtedy, gdy ilość światła wytworzonego w procesie emisji wymuszone, jest większa od sumy wymienionych wcześniej strat. Następuje to po przekroczeniu pewnej granicznej wartości prądu.

Na **rysunku 6** pokazano charakterystykę skuteczności diody laserowej. Dopiero po przekroczeniu prądu granicznego Ith (th - threshold) element pracuje jako dioda laserowa. Nalezy zauważyć, że na rysunku 6 wie kością wyjściową jest moc promieniowanego światła, a wartością wejściową - prąd zasilający. Początkujących nalezy ostrzec, ze wykres z rysunku 6 niesie zupełnie inne informacje, niz charakterystyka napięciowo-prądowa tej diody, pokazana na **rysunku 7**.



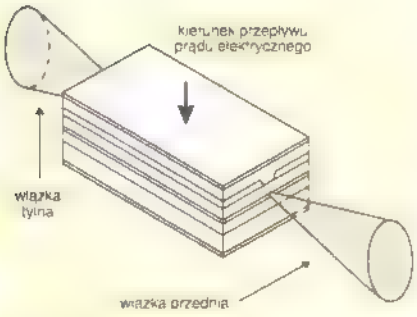
Rys 9 Charakterystyka widmowa diody LT023

Z rysunku 7 wynika jedyne, ze dioda laserowa rzeczywiście jest rodzajem diody LED.

Na **rysunku 8** pokazano charakterystykę widma promieniowania pewnej diody laserowej (LT27MD firmy Sharp). Linią przerywaną zaznaczono charakterystykę diody LED, która miałaby taką samą barwę świecenia. Jak widać ta dioda laserowa dostarcza promieniowania o niemal jednakowej długości fali.

A teraz coś dla bardziej zaawansowanych. Nie wszystkie diody laserowe promieniują światło o jednej, częstotliwości (długości). Na przykład dioda LT023 firmy Sharp ma charakterystykę widmową, jak pokazano na **rysunku 9**. Warto zauważyć, ze ze wzrostem prądu poszczególne prążki zanikają, a pozostaje jeden. Prążek ten przesuwa się też nieco ze wzrostem prądu w kierunku większej długości fali (mniejszej częstotliwości). Zjawisko pojawiania się w widmie kilku prążków i ich przesuwania jest związane z geometrią diody laserowej i zmianami temperatury. Zjawisko laserowe związane jest z interferencją fal świetlnych oraz z powstaniem wewnątrz asera fali stojącej. Krótko mówiąc, w długości czynnej materiału lasera musi zmieścić się całkowita ilość "połówek fali świetlnej". Pokazano to w uproszczeniu na **rysunku 10**. Fale o innej długości nawet jeśli powstaną, ulegną wytłumieniu. W rzeczywistości długość złącza przeciętnej diody laserowej wynosi około 0,2.. 0,3mm, natomiast długość fali wytwarzanego światła - od 700. .1500nm. To znaczy, ze w długości rezonatora zmieści się tysiące "połówek fali światła". W rzeczywistym rezonatorze mogą powstać prążki o długościach fali światła różniących się o około 0,35nm, co tłumaczy istnienie wielu prążków na rysunku 9. Natomiast przesuwanie się prążków ze wzrostem wytwarzanej mocy optycznej

Rys. 10. Wyjaśnienie powstawania prążków charakterystyki widmowej



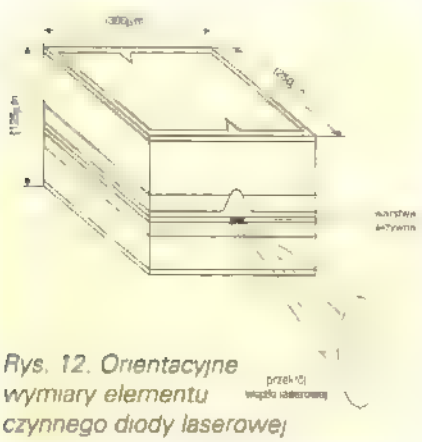
Rys. 11. Rozsyłanie światła przez diodę laserową

wynika po prostu ze zmiany (wzrostu) temperatury i związanych z tym zmian odległości orbit.

Dla bardziej zaawansowanych należałoby podać jeszcze, że laser o charakterystyce spektralnej jak na rysunku 8 nazywamy jednomodowym, a o charakterystyce zawierającej wiele prążków (jak na rysunku 9a) - wielomodowym. Tu dociekliwy Czytelnik może samodzielnie zastanowić się, jak wygląda sprawa spójności promieniowania wytwarzanego przez laser wielomodowy.

Wracamy do spraw najważniejszych. Od dawna lasery rubinowe i gazowe znane są z wytwarzania spójnej, i mało rozbieżnej, (praktycznie równoległej) wiązki światła. Dotychczasowe rozważania i rysunki mogłyby wskazywać, że dokładnie tak samo jest w laserze półprzewodnikowym. Jest jednak zupełnie naczej!

W profesjonalnych opracowaniach mówi się jeszcze o modach przestrzennych, czyli kwestii przestrzennego rozsyłu światła przez laser półprzewodnikowy. My omówimy ten temat w pewnym uproszczeniu. **Rysunek 11** wskazuje, że laser półprzewodnikowy wypromieniowuje dwie wiązki światła, przednią i tylną, i że powstałe wiązki są rozbieżne. Tak jest w istocie. "Gola" dioda laserowa wcale nie wytwarza wąskiej, równoległej wiązki światła, charakterystycznej dla innych laserów. Wytwarza wiązkę podobną do stożka, z tym, że przekrojem



Rys. 12. Orientacyjne wymiary elementu czynnego diody laserowej

wiązki nie jest koło, tylko elipsa. Kąt rozsyłu światła w osi równoległej do warstwy czynnej lasera wynosi około 10°, a w osi prostopadłej - nawet 30°.

Żeby z takiej stożkowej wiązki otrzymać "równoległą" wiązkę o małej rozbieżności, koniecznie trzeba zastosować układ optyczny - w najprostszym przypadku pojedynczą soczewkę skupiającą.

Ta informacja może być dla wielu Czytelników dużym zaskoczeniem. Nie ma na to rady - laser półprzewodnikowy zawsze współpracuje z układem optycznym.

Przyczyna takiego szerokiego kąta promieniowania tkwi w małych wymiarach warstwy czynnej lasera. Na **rysunku 12** pokazano typowe wymiary diody laserowej. Grubość warstwy czynnej wynosi tylko około 0,05 0,5μm (50...500nm) czyli mniej niż długość fali wytwarzanego promieniowania.

Właśnie to jest przyczyną szerokiego kąta promieniowania w osi prostopadłej do płaszczyzny warstwy czynnej (choć na pierwszy rzut oka może się wydawać, że powinno być odwrotnie). Z rysunku 12 wynika, że szerokość warstwy czynnej jest rzędu kilku...kilkunastu mikrometrów. W związku z większą szerokością, kąt rozsyłu wiązki w osi poziome, jest mniejszy, ale i tak wynosi kilka..kilkanaście stopni.

Dopiero wiązka skupiona przez soczewkę lub obiektyw ma bardzo małą rozbieżność. Rozbieżność wiązki promieniowania jest istotnym parametrem gotowych urządzeń laserowych - wyrażana jest nie w stopniach kątowych, tylko w mierze łukowej, w miliradianach - i wynosi w popularnych urządzeniach 0,3...1mrad. Teoretycznie światło lasera można tak skupić, że na powierzchni księżyca plamka świetlna miałaby średnicę 20cm.

Na **fotografii 1** pokazano samą diodę laserową, z rodzaju stosowanego w odtwarzaczach kompaktowych, a na **fotografii 2** diodę w obudowie zawierającej soczewkę skupiającą.

Inne właściwości diody laserowej

Rysunek 12 pomoże nam wyciągnąć kolejne bardzo ważne wnioski.

Jak już wiemy, do powstania akcji laserowej konieczne jest między innymi zaistnienie tak zwanej inwersji obsadzeń - na najwyższych orbitach atomów powinno być stale więcej elektronów, niż na orbicie niższej. Ponieważ elektrony chętnie "spadają" na niższą orbitę, konieczne jest stałe dostarczanie energii, by na bieżąco przenosić je na orbitę wyższą. Wiemy, że dzieje się to głównie pod wpływem płynącego przez diodę

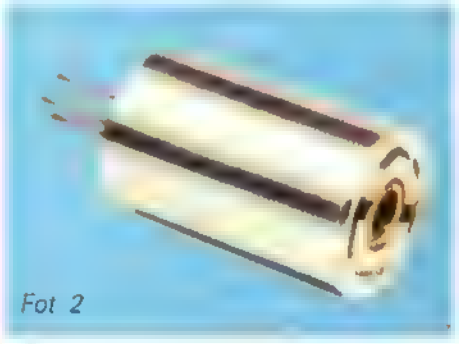
Fot. 1

prądu. We współczesnych diodach laserowych, aby uzyskać potrzebną inwersję obsadzeń (i akcję laserową), gęstość prądu w warstwie czynnej musi wynosić nie mniej niż 10...30A na mm² przekroju podłużnego.

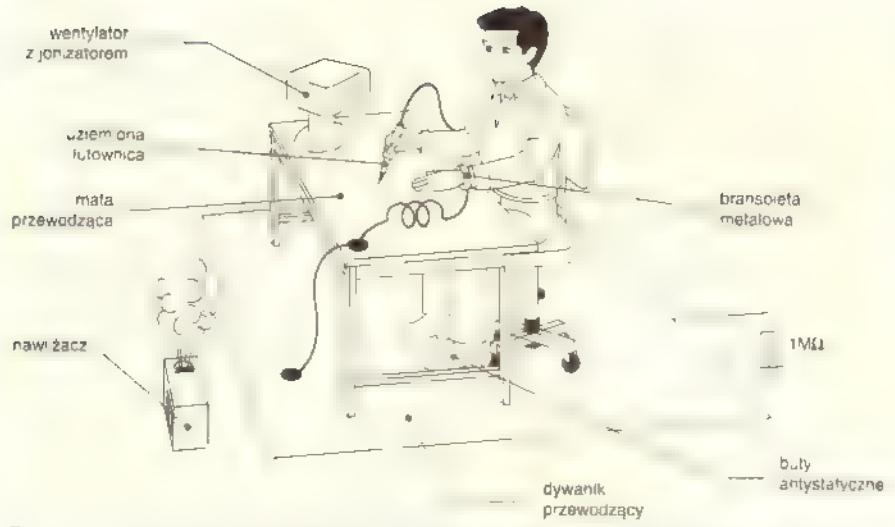
Przy wymiarach podanych na rysunku 12, akcję laserową uzyskuje się przy prądzie rzędu 30 .40mA. Właśnie to jest graniczna wartość prądu, oznaczona na rysunku 6 jako Ith. Jeśli wymiary diody byłyby większe, akcja laserowa występowałaby przy większym prądzie, a w laserach małej mocy zależy nam, by pobór prądu i nieuniknione moce strat były jak najmniejsze. To wyjaśnia, dlaczego warstwy czynne o dużej szerokości spotyka się tylko w laserach większej mocy (powyżej kilkudziesięciu miliwatów), i dlaczego nie stosuje się większej grubości warstwy czynnej.

Tak małe wymiary i zastosowane materiały wskazują, że dioda laserowa jest elementem bardzo szybkim. Rzeczywiście, laser półprzewodnikowy można zaświecać i gasić z niewyobrażalną częstotliwością miliardów razy na sekundę (częstotliwość impulsów sterujących rzędu dziesiątek i setek gigaherców). Wykorzystuje się to w najszybszych systemach światłowodowych. Ale z małymi wymiarami i dużą szybkością wiążą się istotne wady i niebezpieczeństwa.

Z rysunku 7 widać, że dioda laserowa pracuje przy napięciu około 2V. Przy prą-



Fot. 2



Rys. 13 Zalecane środki bezpieczeństwa przy pracach z diodami laserowymi

dzie pracy 80mA moc pobierana przez diodę wynosi około 160mW. Część tej mocy (kilka ..ki kanaście mW) jest oddawana w postaci promieniowania świetlnego. Cała reszta wydziela się w postaci strat głównie właśnie w mikroskopijnej warstwie czynnej. Można powiedzieć, że w czasie pracy lasera w warstwie czynnej występuje bardzo duża koncentracja energii. Powstaje tam znaczna, jak na wymiary, ilość ciepła.

Wytworzone ciepło koniecznie musi być skutecznie usunięte, bowiem w przeciwnym razie mikroskopijna i bardzo delikatna warstwa czynna i delikatne lustra momentalnie ulegną uszkodzeniu pod wpływem nadmiernej temperatury. A przy tak małych wymiarach, podczas przeciążenia temperatura gwałtownie wzrasta w ciągu drobnych ułamków sekundy.

Należy też pamiętać, że podczas akcji laserowej między lustrami krąży tam i z powrotem znaczna ilość energii.

Tu rysuje się kolejny ważny wniosek: bardzo mała i bardzo delikatna struktura diody laserowej jest ogromnie wrażliwa na wszelkie przeciążenia. Trzeba stanowczo unikać przekraczania katalogowego prądu maksymalnego. Nawet jednokrotne przeciążenie prądem kilkukrotnie większym od dopuszczalnego może nieodwracalnie uszkodzić delikatną diodę, a na pewno skróci jej życie.

Tym bardziej niebezpieczne są gwałtowne impulsy prądu związane z elektrycznością statyczną. Wiadomo, że zaleca się, aby zachować środki bezpieczeństwa przy montażu układów CMOS. Zazwyczaj, tak że zalecenia są totalnie lekceważone przez amatorów, a układy jakoś nie ulegają uszkodzeniu. Zupełnie inaczej jest z diodami laserowymi. Delikatna struktura nieuchronnie ulega zniszczeniu przy przepływie nawet bardzo krótkich (nanosekundowych) impulsów prądu, powstających przy rozładowaniu małych pojemności.

Powszechne są doniesienia, że diody laserowe w rękach amatorów szybko ulegają uszkodzeniu. Przyczyną jest niezastosowanie się do zaleceń bezpieczeństwa podawanych przez producentów.

Trzeba wiedzieć, że ciało człowieka chodzącego po dywanie lub wykładzinie z tworzywa sztucznego ma w stosunku do ziemi pojemność do 100pF i może naładować się do napięcia rzędu kilku tysięcy woltów. Jeśli tak zgromadzony ładunek zostanie rozładowany przez diodę laserową przy jej dotknięciu, dioda na pewno ulegnie zniszczeniu.

Dlatego przy eksperymentach z diodami laserowymi aż do czasu wlutowania ich w układ, trzeba koniecznie zachowywać maksimum środków ostrożności.

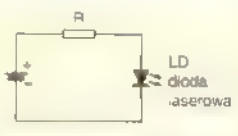
Na **rysunku 13** pokazano zalecane środki bezpieczeństwa. W praktyce nie stosuje się wentylatora z jonizatorem, przewodząca mata na podłodze też nie jest absolutnie konieczna. Jednak użycie nawilżacza, czy choćby rozpylenie w pomieszczeniu pewnej ilości wody nie jest przesadą. A już konieczne jest uziemienie grota lutownicy, użycie uziemionej metalowej podkładki na stole montażowym i zastosowanie metalowej bransolety uziemiającej na rękę.

Diody laserowe obowiązkowo muszą być przechowywane w warunkach wykluczających uszkodzenie przez ładunki elektrostatyczne - w praktyce powinny być wetknięte w przewodzącą gąbkę (używaną także do przechowywania delikatnych układów scalonych). Nie należy wyjmować diody z gąbki - cały czas, także w czasie lutowania, diody laserowe powinny mieć zwarte wyprowadzenia - można te wyprowadzenia zewrzeć razem za pomocą gołego drucika lub wetknąć między nie kawałeczek wspomnianej czarnej gąbki przewodzącej. Dopiero po zmontowaniu układu, a przed jego włączeniem można rozewrzeć końcówki diody (wydłubać gąbkę przewodzącą). Potem, w dobrze zaprojektowanym układzie, ładunki statyczne nie są już tak groźne. Ponieważ jednak dioda zawsze jest bardzo wrażliwa, należy starannie zaprojektować obwody zasilania, bowiem na przykład niektóre standardowe zasilacze przy włączaniu i wyłączaniu wytwarzają krótkie przepięcia mogące uszkodzić strukturę laserową.

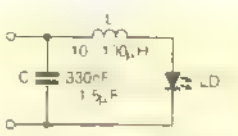
W najprostszym układzie pracy dioda może być zasilana przez pojedynczy rezystor, jak pokazano na **rysunku 14**. Należy jednak pamiętać o zabezpieczeniu diody przed przeciążeniem podczas włączania i wyłączania zasilania, a także przed elektrycznością statyczną w czasie, gdy zasilacz jest wyłączony lub wręcz odłączony. Dla zabezpieczenia można wykorzystać obwód ochronny zalecany przez firmę Sharp, pokazany na **rysunku 15**.

Katalog firmy Hitachi zaleca do prób układ pokazany na **rysunku 16**, gdzie elementem zabezpieczającym jest kondensator o pojemności 47nF, włączony równolegle z diodą. Podczas prób zaleca się, aby zasilacz był włączony stale, a sterowanie diody wykonuje się za pomocą dodatkowego wyłącznika.

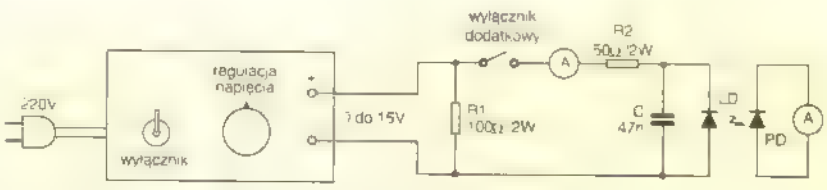
(red)



Rys. 14. Najprostszy układ pracy diody laserowej



Rys. 15. Obwód ochronny według zaleceń firmy Sharp.



Rys. 16 Prosty układ pracy zalecany przez firmę Hitachi.

"Szkoła Konstruktorów" nabrała rozpędu. Otrzymujemy wiele listów. Bardzo cieszą nas szczegółowe rozwiązania nadsyłane przez doświadczonych praktyków - oby ich było jak najwięcej - a z drugiej strony, bardzo zależy nam na ujawnieniu młodych i bardzo młodych talentów, którzy dopiero raczkują w elektronice. Jak wynika z listów, niektórzy z Was nie bardzo wierzą we własne siły i są pełni obaw. Okazuje się, że to właśnie ci nieśmiali uczestnicy nadsyłają wiele oryginalnych i ciekawych pomysłów. Nie obawiajcie się więc popełnienia jakichś błędów, przysyłajcie także rozwiązania częściowe.

Nagrody dla zwycięzców konkursu nr 13 "Dzwonek elektroniczny" ufundowała firma handlowa Zdzisław Tomasz Piekarz.

Tematem zadania 13 jest **zaprojektowanie układu elektronicznego dzwonka do drzwi lub bramy albo układu sygnalizacyjnego do skrzynki na listy.**

W rozwiązaniu można skupić się na samym układzie elektronicznym dzwonka, w którym będą wykorzystane gotowe kostki z melodyjką lub inne specjalizowane układy. Może warto zastosować własną melodyjkę lub charakterystyczny przyjemny sygnał.

Przy korzystaniu z literatury podawajcie źródła, w przeciwnym wypadku inni Czytelnicy mogliby potraktować to jako plagiat.

Generalnie w zadaniu można skoncentrować się na dwóch przypadkach:

- dzwonek przy drzwiach do mieszkania (np. w bloku)
- dzwonek przy furtce (w domku jednorodzinnym)

Oprócz dzwonka można uwzględnić sprawę sterowania elektrycznego rygla (czynnego także w przypadku przerwy w dostawie energii elektrycznej).

W przypadku dzwonka przy furtce należałoby rozważyć, czy zawsze trzeba ciągnąć kabel. Może w niektórych wypadkach, zamiast kabla, zdecydowanie lepsze byłoby przekazanie informacji bezprzewodowo (dzwonek radiowy, podczerwony, ultradźwiękowy lub inny)?

Wysoko będę oceniał opracowania zawierające rozwiązanie kompleksowe, zawierające opis całego systemu, łącznie z obwodami zasilania rezerwowego. System powinien funkcjonować także przy braku prądu w sieci.

Od kilku lat "chodzi mi po głowie" sprawa skrzynki na listy. Kto zaproponuje praktyczny sposób sygnalizacji, że do tej skrzynki listonosz coś wrzucił? Często z niecierpliwością czekamy na jakiś szczególny list i chcielibyśmy natychmiast wiedzieć, że pojawił się on w skrzynce, i to bez konieczności wypatrywania listonosza przez okno. Wątpliwe, czy coś takiego można zainstalować w bloku, gdzie znajduje się zestaw skrzynek dla wszystkich lokatorów. A może wystarczy tylko zasygnalizować, że listonosz własnym kluczem otwierał cały zestaw skrzynek?

Temat skrzynki na listy jest jak najbardziej aktualny w domku jednorodzinnym, gdzie skrzynka umieszczona jest na płocie lub bramie. Tu jednak sprawa jest o tyle trudna, że urządzenie powinno wykryć także cienki i lekki druczek. Prawdopodobnie trudno będzie wykorzystać mikrostyk uruchomiany pod wpływem ciężaru koperty. Urządzenie powinno być niezawodne, łatwe do instalacji w typowej metalowej skrzynce na listy, i w miarę odporne na zniszczenie przez dzieci armię, ciekawą co to za drucik sterczą ze skrzynki na listy. Powinno pewnie funkcjonować także zimą, w niskich temperaturach. Może rozwiązaniem jest bariera świetlna? A może ktoś ma inny prosty pomysł?

Jak zwykle przy ocenie rozwiązań będę zwracał uwagę na własną inwencję i pomysłowość. Nie przysyłajcie natomiast schematów "zerżniętych żywcem" ze starej literatury. Nie o to przecież chodzi w Szkole Konstruktorów.

Nie muszę dodawać, że praktycznie zrealizowane modele oraz fotografie modeli zdecydowanie zwiększają szansę na nagrodę.

Tym razem nagrody ufundowała firma handlowa Tomasza Piekarza, którą znacie z jednego ze spacerów po Wolumenie i z reklamy w EdW.

Na rozwiązania czekam miesiąc od ukazania się bieżącego numeru.

Rozwiązanie zadania powinno zawierać schemat elektryczny i dokładny opis działania, model i schematy montażowe nie są wymagane. Na rozwiązania czekamy miesiąc czasu po ukazaniu się numeru.

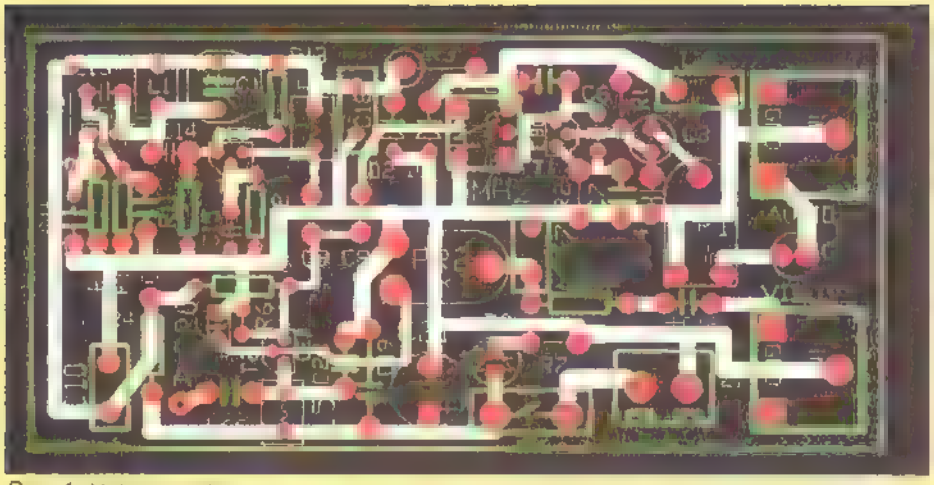
Ponieważ w naszym konkursie biorą udział uczestnicy zarówno bardzo młodzi, jak i zdecydowanie starsi, bardzo prosimy, podawajcie w listach swój wiek. Jeśli macie telefon, podajcie jego numer.

Jeżeli oprócz rozwiązania zadania ze Szkoły przysyłacie listy do redakcji lub odkryte błędy do erraty, to powinny być one umieszczone na oddzielnych kartkach.

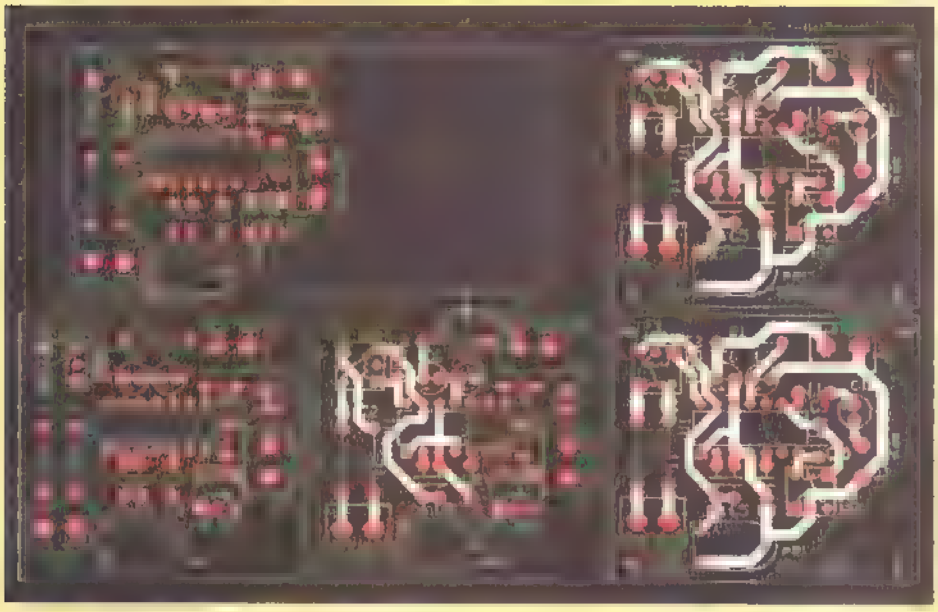
Rozwiązanie zadania 10

Tematem zadania zamieszczonego w numerze 12/96 było zaprojektowanie płytki drukowanej przy użyciu programu Easytrax. Zgodnie z oczekiwaniami, liczba nadesłanych prac była mniejsza niż w poprzednich konkursach. Jak wykazuje ankieta, przyczyną jest przede wszystkim zbyt małe rozpowszechnienie komputerów PC w kraju - niektórzy Czytelnicy napisali wprost, że właśnie brak dostępu do komputera uniemożliwił im wzięcie udziału w tym konkursie.

Nadesłane prace wskazują, że Traxa można z powodzeniem wykorzystać do stworzenia płytek profesjonalnej jakości. Nie będę tym razem szczegółowo recenzował poszczególnych prac, podam tylko kilka ogólnych



Rys 1 Video-sender



Rys. 2. Odbiornik zdalnego sterowania

uwag W sumie kazdy projektant wypracowuje sobie własny styl pracy, przyzwyczaja się do pewnych rozwiązań jest to jego prywatna sprawa, o ile tylko urządzenia zmontowane na tych płytkach działają bez zarzutu

Ewentualne duże błędy same wyjdą w czasie produkcji płytki i przy uruchomianiu budowanego na niej układu

Są jednak dziedziny wymagające szczególnej uwagi

W układach analogowych jest to kwestia prowadzenia masy i odsprzęgania zasilania Błędnie poprowadzona masa potrafi popsuć działanie układu Elektronik dziwi się dlaczego układ działał, gdy zmontowany był "w pająku", a po umieszczeniu na płytce pracuje źle lub w ogóle nie chce pracować. Temat prowadzenia masy jest za duży, by go tu omawiać w szczegółach, za kilka miesięcy wrócimy do tej sprawy

W układach cyfrowych generalnie sprawa jest dużo prostsza, bardzo rzadko rozmieszczenie elementów i ścieżek ma negatywny wpływ na działanie układu

Przy projektowaniu wszelkich płytek należy zwracać dużą uwagę na kwestie bezpieczeństwa Profesjonalni konstruktorzy muszą spełnić szereg konkretnych wymagań zawartych w normach. Wymagania te dotyczą odstępów izolacyjnych i dostępu do elementów, znajdujących się pod napięciem sieci energetycznej Dotyczy to nie tylko odstępu między ścieżkami, ale też sposobów prowadzenia przewodów, rozmieszczenia złącz i innych elementów dołączonych do obwodów sieci energetycznej

Wprawdzie amator wykonuje urządzenie na własne ryzyko, ale sprawy zabezpieczenia przed porażeniem zawsze powinny być w centrum uwagi

A teraz poszczególne rozwiązania

Na początek list **Jakuba Bińka** z Zor:

Jesteście SUPER. Dzięki Wam za tak wspaniałe pismo dzięki, któremu się tak wiele nauczyłem z zakresu elektroniki To jest to! Tak trzymać Pozdrawiam was serdecznie

Mam 15 lat i jestem uczniem 1 klasy technikum na kierunku elektronika ogólna. Dyskietka ta jest odpowiedzią na 10 zadanie Szkoły Konstruktorów "Płytka drukowana z easytraxa". To jest moje pierwsze zadanie jakie rozwiązałem i wysłałem do was Easytraxa mam od września (od nauczyciela) i myślę, ze to bardzo fajny program do projektowania obwodów drukowanych i choć nie ma takich możliwości jak Autotrax, to do jest całkiem dobry. Mam też Autotraxa i stąd moja prośba, azebyście przygotowali kurs Autotraxa i opublikowali go na łamach EdW Wiem, ze było coś takiego w EP, ale niestety nie mam tych numerów EP (jak również wielu innych) i ich zakup oznaczałby dodatkowe wydatki. Moglibyście przedstawić praktyczny kurs programu Spice, gdyż tego to już na pewno o własnych siłach nie tknę (oprócz Schematica). Fajnie by było gdyby pakiet PSpice (lub coś w tym stylu) był na jakiejś dyskietce AVT

Przechodząc do zadania nr 10 przysyłam wam dwa projekty

1. *płytka do 'Video Sendera' z Swiat Radio 10/96*
2. *płytka do odbiornika FM odbierającego sygnał z sieci energetycznej 220V (Fo= 180kHz) z Elektronik HOBBY 7/93*

Do projektu pierwszego mam tylko kilka stadiów powstania ponieważ płytka ta była projektowana z myślą o praktycznym zastosowaniu i nie wiedziałem, ze będzie takie zadanie w Szkole Konstruktorów Płytkę to wykonałem, ale niestety nie mogę jej wam przysłać

Płytka druga jest specjalnie zaprojektowana na okoliczność zadania nr 10 Zamieściłem, jak prosiliście, poszczególne fazy jej projektowania. Może nie jest duża, ale myślę, ze spodoba wam się. Tej płytki jeszcze nie wykonałem

Do tego wszystkiego zamieszczam wam samodzielnie utworzoną bibliotekę elementów i ikonę do Easytraxa (też własnego autorstwa)

Rysunek 1 pokazuje projekt video-sendera, a na **rysunku 2** można prześledzić fazy projektowania odbiornika zdalnego sterowania. Warto zwrócić uwagę i ocenić, czy projekt Jakuba w dostatecznym stopniu uwzględnia kwestie bezpieczeństwa

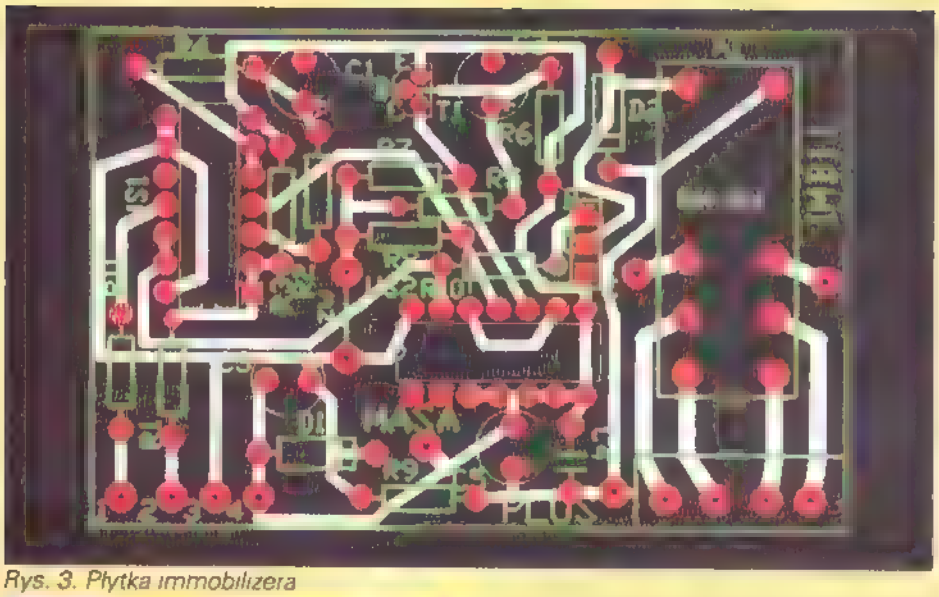
Inny uczestnik konkursu napisał

Nazywam się Paweł Lament, mam 27 lat Z zawodu jestem kierowcą, elektroniką interesuję się od przeszło 10 lat Po przeczytaniu w EdW cyklu artykułów o easytraxie postanowiłem spróbować swoich sił i kupiłem dyskietkę korzystając z oferty handlowej

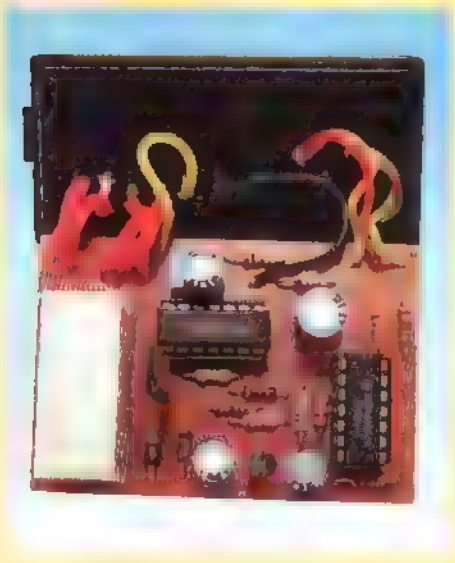
Nie posiadam własnego komputera, ale mam dostęp w pracy

Kłopoty z samodzielną instalacją programu skłoniły mnie do bardziej poważnego potraktowania komputera i po przeczytaniu kilku lektur wreszcie udało mi się uruchomić program. Jak już wspomniałem, elektronika i motoryzacja to dwie moje pasje Postanowiłem jako pierwszą zaprojektować płytkę do immobilizera własnego pomysłu. Nawiasem mówiąc, wcześniej wykonałem kilka takich układów dla znajomych, którzy wysoko ocenili sprawność układu oraz niską cenę

Projekt płytki wydrukowałem na drukarce laserowej na folię TES-200, ale uważam, ze lepiej by było wydrukować na papier i odbić na ksero. Wynik był niewiadomy, ponieważ do tej pory projektowałem płytki ręcznie a ścieżki malowałem pisamiem nitro lub Paint Pen 0,5 Wydruk z drukarki igłowej nie nadawał się do takiego wykorzystania i musiałem zainstalować program easyplot exe na drugim komputerze, który współpracował z drukarką laserową Projekt przeniosłem z folii na płytkę, nie ogrzewając laminatu do 135 155 ale przyprasowując ją do laminatu żelazkiem Efekt jak na pierwszy raz był rewelacyjny i wydaje się, że jest to najlepsza amatorska metoda wykorzystania programu easytrax, pomimo znacznej ceny folii TES



Rys. 3. Płytka immobilizera



Można też w ten sposób przenieść warstwę Overlay na wytrawioną wcześniej płytkę (...)

Na **rysunku 3** można zobaczyć projekt płytki, a na fotografii gotowy model.

Paweł Lament z Lubina za ten projekt oraz za eksperymenty z wykorzystaniem folii TES, otrzymuje główną nagrodę - multimetr z automatyczną zmianą zakresów Metex M3270, ufundowany przez firmę Caltek z Wrocławia, autoryzowanego przedstawiciela firmy Protel.

Kolejny projekt nadesłał **Adam Strzyż** z Gliwic. W liście czytamy:

Projekt zawiera schemat i płytkę ośmiokanałowego,ośmiobitowego przetwornika A/C w postaci karty do komputera PC. Układ wykorzystuje tani układ przetwarzający metodą kolejnych przybliżeń, a dekoder adresu wyłącznie układy TTL. Schemat ideowy został przygotowany przy użyciu programu ORCAD a płytka zaprojektowana z wykorzystaniem EASYTRAX'a.

Schemat ideowy podzielony jest na dwa bloki funkjonalne:

- *dekoder adresu (IC4,IC5,IC6) z możliwością przełączania adresu bazowego na 300 HEX,308 HEX,310 HEX i 318 HEX za pomocą zwory JP1*
- *przetwornik A/C z układem IC1 i pomocniczymi IC2 (odczyt sygnału końca przetwarzania) oraz IC3 (dzielnik częstotliwości oscylatora ISA przez 8 lub 16 - ustawiane zworą JP2)*

Płytkę drukowaną zaprojektowałem uwzględniając następujące etapy:

1. *Złącze ISA-IBM wraz z opisem sygnałów*
2. *Zarys płytki,ułożenie elementów pobranych z biblioteki*
3. *Optymalizacja rozmieszczenia podzespołów biorąc pod uwagę elementy, których położenie jest narzucone, a połączenia najkrótsze*
4. *Połączenie punktów zasilania ze sobą*
5. *Połączenie pozostałych punktów, optymalizacja ułożenia elementów i ścieżek (ta wersja płytki posłużyła do wykonania prototypu)*
6. *Korekcja projektu wg potrzeb wynikających podczas uruchamiania układu, edycja opisu elementów, umieszczenie tekstów pomocniczych*

Prototyp płytki, ze względu na metalizację otworów, wykonany został przez wyspecjalizowaną firmę. Nie uwzględnia on kilku zmian wprowadzonych po zmontowaniu pierwszej wersji, m.in. pierwotnie dekoder adresu miał zawierać układ "74LS36", ale okazał się nieosiągalny na krajowym rynku i został zastąpiony popularniejszym "74LS02", co pociągnęło za sobą zmianę połączeń zasilania tego układu.

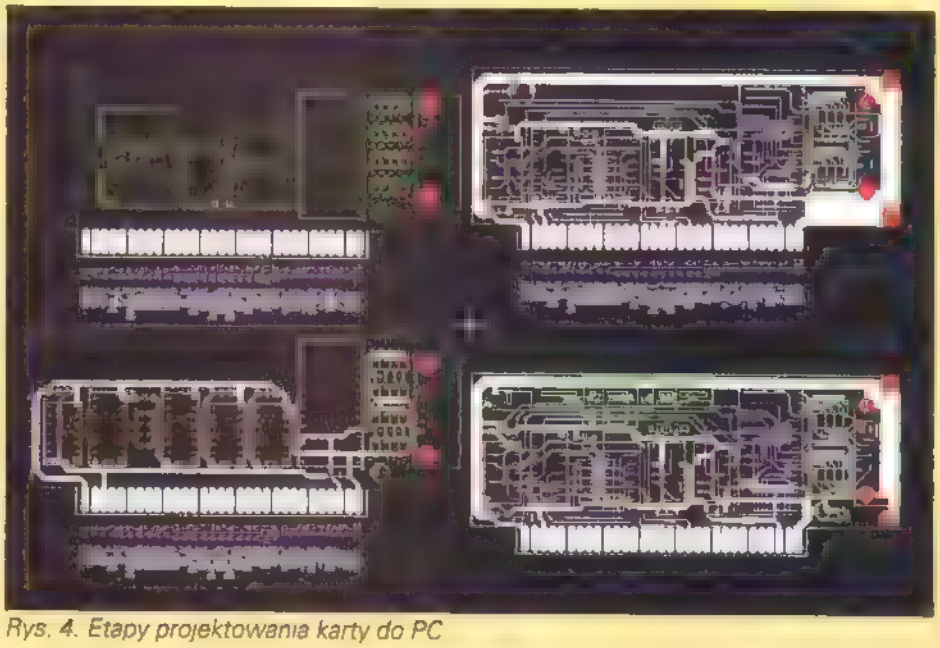
Poszczególne etapy projektowania można zobaczyć na **rysunku 4**, a na **rysunku 5** pokazano ostateczną wersję. Schemat ideowy układu zawiera **rysunek 6**. Projekt jest bardzo ładny i przejrzysty. Niepokoją jedynie bardzo cienkie ścieżki. Jeśli to możliwe, należy unikać ścieżek węższych niż 20 milsów, a 15-stki stosować tylko w miejscach, gdzie naprawdę szersze ścieżki się nie zmieszczą.

Następny projekt nadesłał **Dominik Tomczak** z Wrocławia. Oto fragment listu:

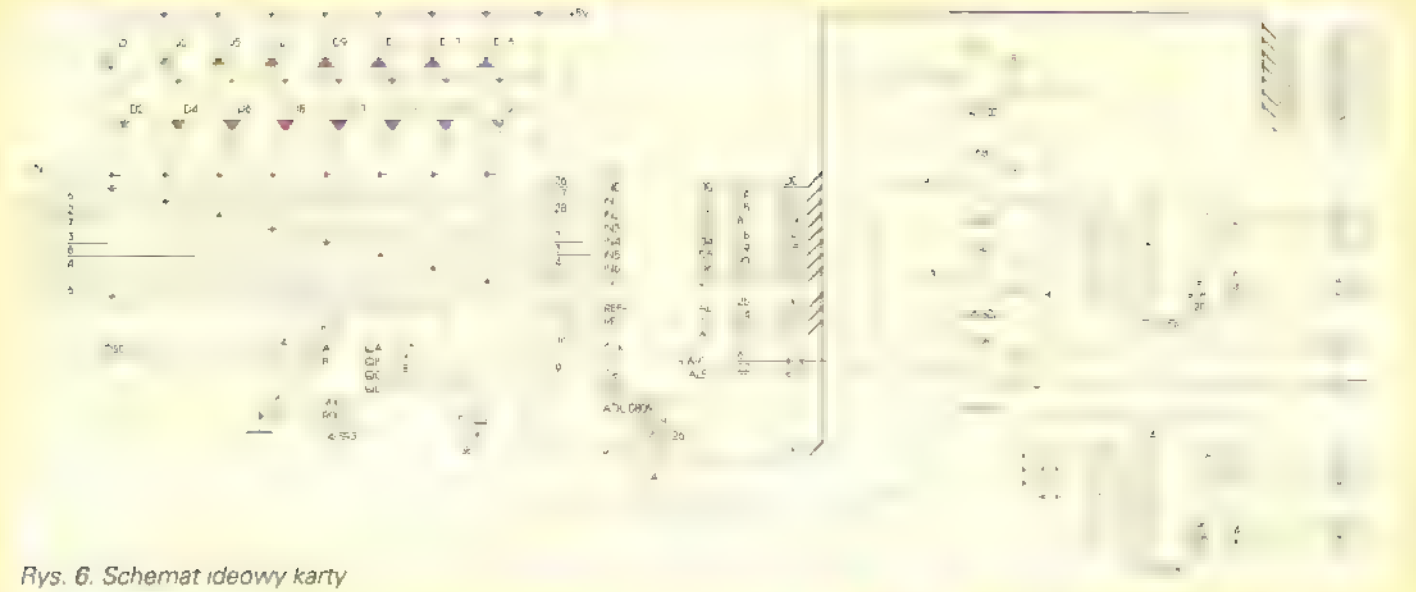
(...) Jakiś czas temu wpadłem na pomysł skonstruowania programatora EPROMów do mojego komputera. A że był nim ATARI 65XE, poszukiwania skierowały mnie do ATARI-MAGAZYNU. Zdobyłem odpowiednie schematy ideowe i opracowałem schematy montażowe, właśnie dzięki wam w EASYTRAX-ie. Przejdźmy więc do konkretów.

Projekt składa się z dwóch płytek drukowanych dwustronnych. Zrezygnowałem z warstwy opisu, gdyż warunki techniczne nie pozwoliły mi na stosowanie metody sitodruku. Płytki są takich samych rozmiarów, pasują idealnie do jednej z obudów KM, niestety nie pamiętam oznaczenia. Posiadają one złącza krawędziowe - jedna z płytek zawiera gniazda zamocowane po stronie druku, do drugiej natomiast przylutowane są wtyki krawędziowe. Rozwiązanie takie, z pozoru skomplikowane ma dwie zalety - nie potrzeba tulejek dystansowych do usztywniania konstrukcji, urządzenie zajmuje mniejszą powierzchnię roboczą co było głównym założeniem mojego projektu.

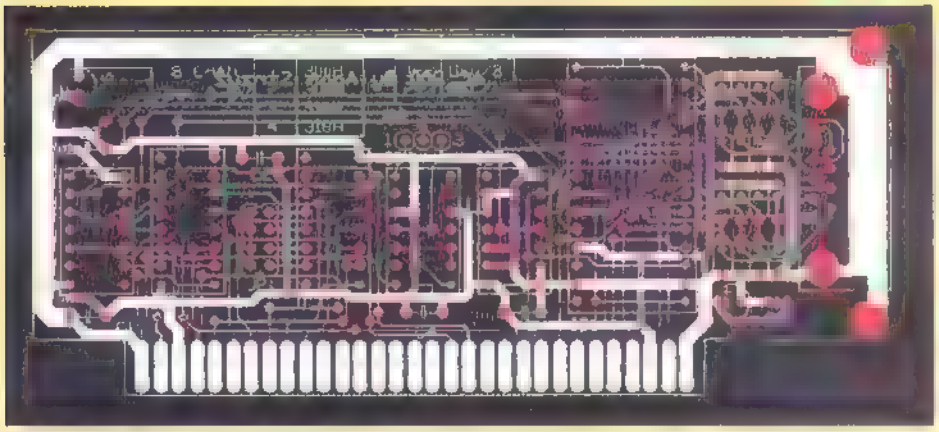
Dominik dołączył także kserokopię schematu urządzenia. Płytki jego projektu pokazane są na **rysunku 7**. Tu na uwagę zasługuje gęste rozmieszczenie elementów. Niewątpliwie wiązało się to z dużym wkładem pracy przy projektowaniu ścieżek. W płytkach Dominika można zmienić obrys płytki (wykonany w warstwie Top Layer) na obrys w warstwie Board Layer. Wtedy nie trzeba umieszczać



Rys. 4. Etapy projektowania karty do PC



Rys. 6. Schemat ideowy karty



Rys. 5. Gotowy projekt karty

punktów w rogach płytki - ścieżki umieszczone jako Board Layer są umieszczone automatycznie we wszystkich czynnych warstwach. Powyższa uwaga dotyczy także innych uczestników, którzy zaznaczyli obrys płytki tylko w warstwie Overlay.

Inną sprawą są wymagane minimalne odstępy między ścieżkami i punktami lutowniczymi. W sumie zależy to od precyzji procesu produkcyjnego płytek (dobry wytwórca bez kłopotu wykonuje płytki z odstępami rzędu 5 milsów), ale zazwyczaj, dąży się, by odstępy te nie były mniejsze niż 12 milsów. Zmniejsza to pojemność między ścieżkami i zmniejsza ryzyko zwarć.

A oto co napisał inny uczestnik konkursu:

Nazywam się Mirosław Mazurowski, mam 26 lat, z zawodu jestem technikiem elektronikiem. Pracuję jako konserwator urządzeń dyspozytorskich na kopalni węgla kamiennego. Równocześnie studiuję wieczorowo na Politechnice Gliwickiej na wydziale elektroniki, obecnie jestem na IV roku. Elekroniką zajmuję się od ósmej klasy szkoły podstawowej. Wtedy właśnie na zajęciach praktycznych poznałem wspaniały świat elektroniki. Zafascynował on mnie do tego stopnia, że postanowiłem uczyć się dalej w tym kierunku.

Przesyłam do konkursu "Szkoły konstruktorów" dwa projekty obwodów drukowanych.

Pierwszy z nich jest projektem cyfrowego miernika pojemności z automatyczną zmianą zakresów, wykonany w technologii TTL. Projekt zawiera trzy obwody: płytę główną, płytkę pamięci, dekoderów oraz płytkę przednią z wyświetlaczami.

Całość zaprojektowana została do umieszczenia w obudowie z tworzywa dostępnej w handlu pod nazwą Z-1A. Miernik opracowany został na podstawie urządzenia opisanego w literaturze.

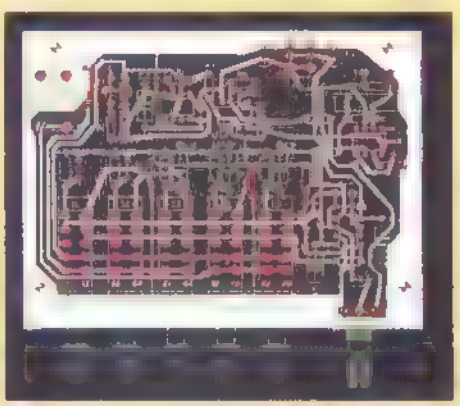
W moim opracowaniu tego urządzenia oryginalny pozostał tylko moduł generatora, resztę układu zmodyfikowałem i uzupełniłem o układ automatycznej zmiany zakresu.

Drugi projekt jest przystawką do multimetru mierzącą pojemność. Obwód drukowany opracowany został do opisu tej przystawki zamieszczone w literaturze. Zamieszczony tam obwód drukowany nie zawierał przełączników zakresu, dlatego musiałem opracować nowy obwód na którym umieszczone zostały przełączniki i został.

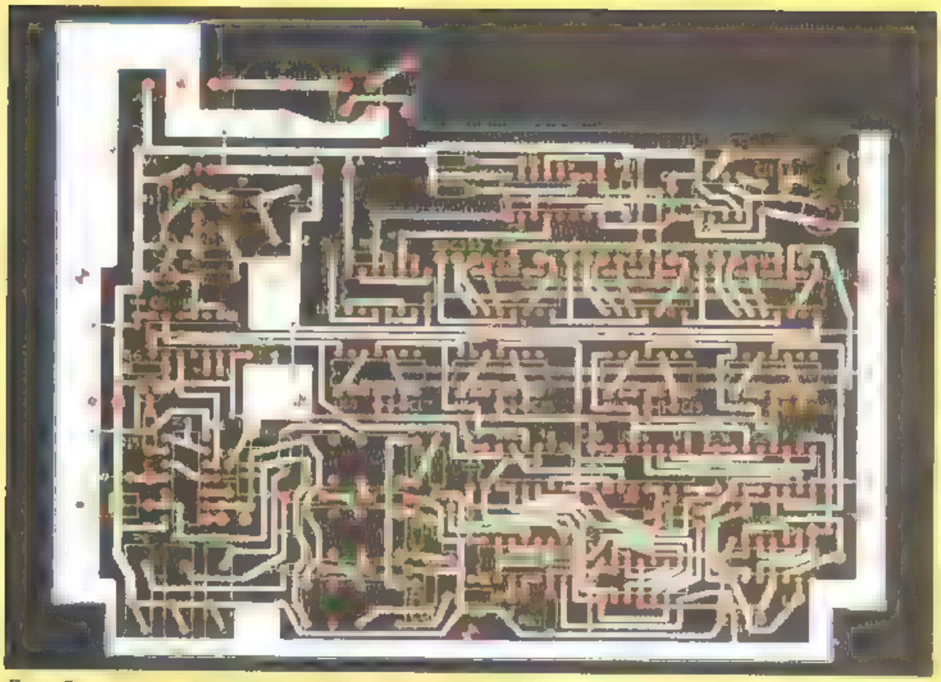
Obydwa projekty są wykonane w celu zaliczenia dwóch przedmiotów, jakie mam na obecnym semestrze: "Projektowanie urządzeń cyfrowych" i "Projektowanie układów analogowych". Wykonane urządzenia będą uzupełniały oczywiście moje wyposażenie warsztatowe, a potrzeba zaliczenia przedmiotu przyspieszyła ich budowę.

Płytkę przystawki można obejrzeć na rysunku 8, a jedną trzech z płytek miernika po-

Rys. 7. Programator EPROMów.



Rys. 8 Przystawka do pomiaru pojemności



Rys. 9. Jedna z płytek miernika pojemności

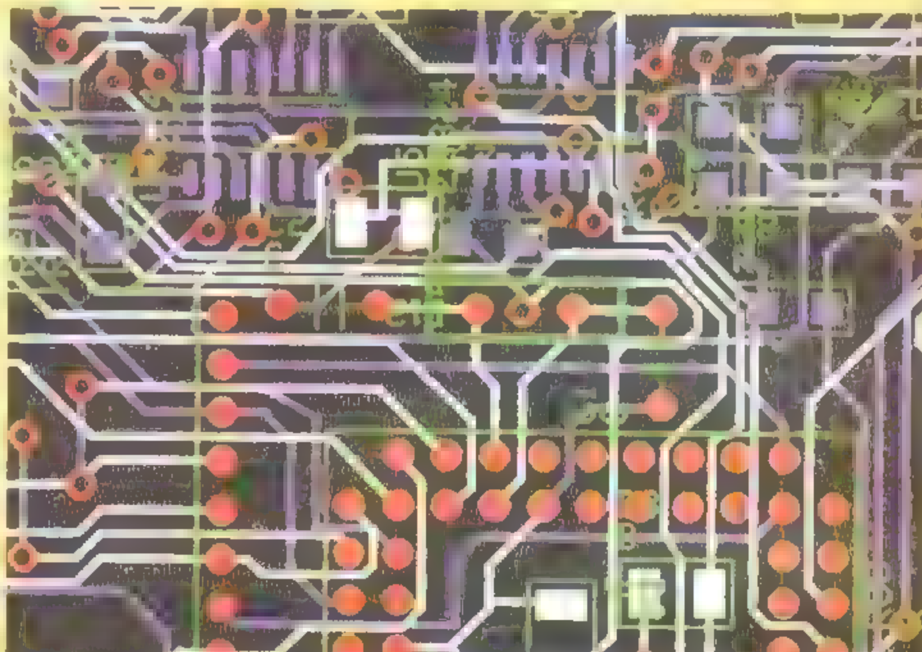
jemności na **rysunku 9**. Na rysunku 8 można podziwiać starannie wykonane elementy biblioteczne: sostat, potencjometr.

Kolejny projekt przysłał **Wojciech Kubica** z Mikołowa. Pisze on:

Na początku bardzo się zniechęcałem do tego typu projektowania. Jednak po kilku dniach ciężkiej pracy miałem już pierwszy projekt. Obecnie zaprojektowanie na komputerze płytki o średnim stopniu skomplikowania nie sprawia mi większego problemu.

Na dyskietce umieściłem cztery różne projekty. Jeden z nich to projekt z wykorzystaniem elementów SMD. Drugi to projekt płytki jednostronnej zasilacza 5V. Pozostałe projekty są częścią pracy dyplomowej.

Trzy płytki Wojciecha pokazane są na **rysunkach 10, 11 i 12**. Płytka z rysunku 10 rzeczywiście robi wrażenie wskutek wykorzystania elementów do montażu powierzchniowego.



Rys. 10. Fragment płytki

Uwagi końcowe

Myślę, że konkurs dostarczył dodatkowych dowodów, że obecnie jedyną dobrą drogą projektowania płytek, jest wykorzystanie odpowiednich programów komputerowych. Od tego nie ma już powrotu.

Najbardziej cieszy mnie, że amatorzy, którzy w zasadzie nie muszą wykorzystywać komputera, w coraz większej liczbie przekonują się do tego sposobu, że mają w tej dziedzinie duże sukcesy.

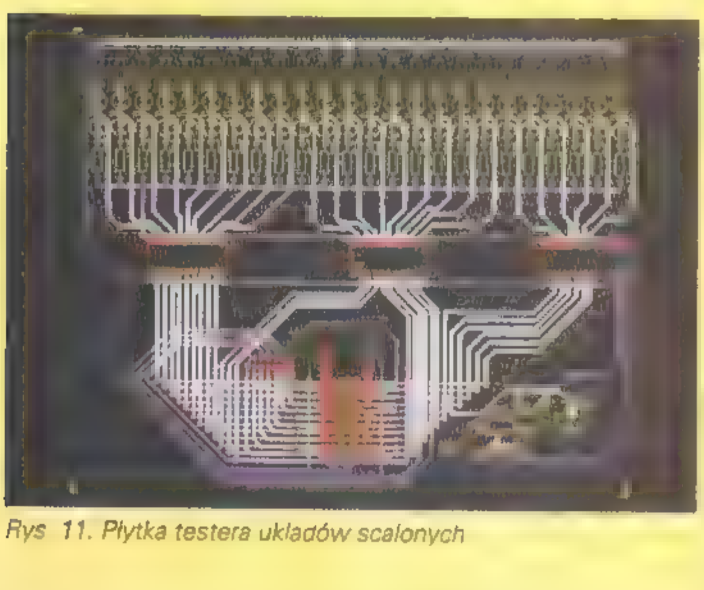
Główną nagrodę tego wydania konkursu, automatyczny multimetr METEX M3270 ufundowany przez firmę Caltek (ul. Wystawowa 1, 51-645 Wrocław, tel. 0-71-484221 w. 517) otrzymuje Paweł Lament z Lublina.

Pozostali wymienieni uczestnicy otrzymują nagrody: Jakub Binek, Mirosław Mazurowski, upominki: Wojciech Kubica, Adam Strzyż, Dominik Tomczak.

Nagród i upominków mogło być więcej, ale niestety niektórzy uczestnicy przysłali projekty opracowane np. Autotraxem, a napisali wyraźnie, że wykorzystali Easytraxa.

Zachęcam do udziału w kolejnych zadaniach, a także w następnych edycjach konkursu.

Wasz instruktor
Piotr Górecki



Rys. 11. Płytka testera układów scalonych

Rys. 12. Zasilacz

Sampler do C-64

Witam wszystkich miłośników nowego cyklu, dotyczącego nieśmiertelnych komputerów Commodore, takich jak staruszek C-64, Amiga500, 600, 2000, 1200, 3000, 4000. Z biegiem czasu pokażę, że nie tylko popularny PC może służyć poważnym pracom, jak programowanie EPROM, EEPROM, GAL i podobnych.

Artykuły udowodnią, że C-64 i Amiga doskonale spisują się jako sterowniki mikroprocesorowe, spełniające takie funcje ,ak np:

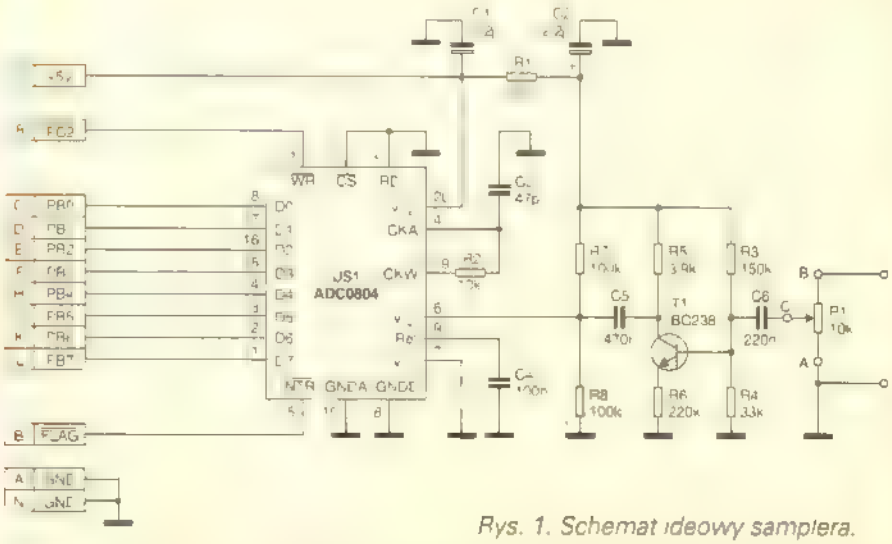
- symulator obecności domowników odstraszający potencjalnych złodziei,
- inteligentne urządzenie alarmowe z powiadamianiem przez telefon o włamaniu, pożarze,
- cyfrowa, automatyczna sekretarka,
- programator, symulator pamięci, układów cyfrowych

Miałem problem, co zaproponować na początek. Sterowanie jakimiś przekaźnikami, tzw. wąż świetlny, jest mało interesujące, przecież lepiej użyć wyspecjalizowanych układów, na pewno są tańsze. Więc co? Na początek wybrałem sampler.

Ewolucja tego urządzenia była długa, najpierw były samplery czterobitowe, następnie ośmiobitowe. Tak na marginesie, na zwykłym C-64 można odtwarzać sample czterobitowe, z Covoxem ośmiobitowe. Wszystko zaczęło się od tego, że spotkałem się z opisem samplera do Amigi na przetworniku ADC0809. Tak się składa, że port C-64 jest bliźniaczo podobny do Amigi różni się tylko zegarem czasu rzeczywistego, a dokładniej sposobem jego przedstawienia. Po chwili namysłu powstał projekt samplera do C-64 na ADC0809. Okazało się jednak, że ten przetwornik jest dosyć drogi, a podobny ADC0804 kosztuje blisko dwa razy mniej. Chwila pracy i powstał nowy projekt. Czytelnikom proponuję sampler z regulacją poziomu sygnału.

Budowa samplera

Schemat ideowy urządzenia pokazano na rysunku 1. Sampler zbudowano na przetworniku ADC0804, który zapewnia częstotliwość próbkowania do 10kHz. Komputer C-64 i tak w sensowny sposób nie wykorzysta większej częstotliwości, a dokładniej chodzi o czas poświęcony przez procesor na obsługę sampli i pochłoniętą przez nie pamięć. Przetwornik pracuje w typowym układzie aplikacyjnym. Sygnał wejściowy, po przejściu przez potencjometr regulacji poziomu (P1) trafia do wzmacniacza na T1. Po wzmocnieniu przechodzi na wejście przetwornika US1. Rezystory R7, R8 zapewniają ustalenie zera przetwornika na poziomie połowy napięcia zasilania. Odczyt portu PB powoduje odczytanie danych z przetwornika i dzięki impulsow na PC2 rozpoczęcie nowego cyklu przetwarzania. Impuls ten będzie pojawiał się tam zawsze po odczycie portu. Gdy proces przetwarzania zakończy się, linia INTR (pin 5 US 1) zmieni stan na niski, informując port o zakończeniu procesu przetwarzania. Może to wywołać przerwanie, jeśli je ustawimy. Stan linii INTR jest zmieniany na wysoki po odczycie portu (strob na PC2). Przetwornik może linię danych ustawić w stan trzeci, jest to wykorzystywane gdy podłączymy go bezpośrednio do magistrali mikroprocesora. W samplerze ta możliwość nie jest wykorzystana, dlatego linie CS, RD połączono na stałe z poziomem niskim. Elementy R2, C3 decydują o częstotliwości oscylatora, która wyznacza częs-



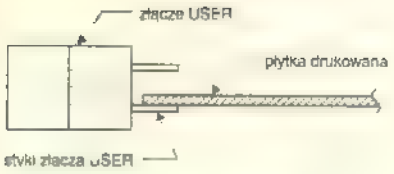
Rys. 1. Schemat ideowy samplera.

Listing 1

totliwość próbkowania. N'e należy jej zmieniać, ponieważ według producenta wzrost jej ponad 1MHz spowoduje spadek rozdzielczości nawet do 6 bitów. Układ jest prosty, ważną rzeczą jest także program obsługujący sampler. Na **listingu 1** przedstawiony jest z komentarzami, które powinny rozwiać wszelkie wątpliwości. Listing należy wpisać do Turboasseblera.

Trochę o ewolucji tego programu. Aby sprawa była jaśniejsza, zacznę od omówienia odtwarzania sampli. Jak wiadomo C-64 nie posiada wbudowanych przetworników cyfrowo-analogowych. Zauważono jednak, że regulator głośności może pracować jako czterobitowy przetwornik. Pierwsze procedury playerów na czas odtwarzania wyłączały ekran. Było to konieczne, ponieważ układ wizyjny w co ósmej linii "podkradał" cykle maszynowe procesora. Powodowało to duże zniekształcenia dźwięku. Niedogodność tę ominięto wykorzystując do odliczania czasu układy timerów portu CIA. Kolejnym problemem, jaki pojawił się po wprowadzeniu nowych wersji SIDa, były ciche sample. Na szczęście po uruchomieniu generatorów układu na wysokiej częstotliwości poziom dźwięku zbliżył się do poziomu starego SIDa.

Podany listing zawiera dwie procedury. Pierwsza "WRITE" zapisuje sample



Rys. 2. Montaż złącza USER

do RAM. Po jej uruchomieniu w głośniku będzie słychać dźwięk dochodzący do samplera. Naciśnięcie SPACJI spowoduje wpisywanie danych do RAM. Dzięki przełączaniu banków pamięci można wykorzystać całą dostępną RAM. Operację można przerwać przez naciśnięcie klawisza STOP. Druga procedura "READ" odtwarza sample z pamięci na przerwaniach. Przerwać ją można naciskając STOP. Etykieta START decyduje o początku sampla. Adres tam wpisany musi wskazywać pierwszą wolną komórkę bloku RAM. Z zasady jest to adres końca programu samplującego.

Należy zauważyć, że pod uwagę jest brany starszy bajt, młodszy natomiast zawsze jest ustawiony na zero. Etykieta KONIEC decyduje o końcu sampla i nie może przekroczyć adresu $FF00. SPEED decyduje o częstotliwości samplowania. Zbyt mała wartość może doprowadzić do sytuacji, w której na wyjściach danych przetwornika będzie ciągle ta sama wartość. Jest to spowodowane budową układu. W praktyce stosuje się tu wartości z przedziału $90 do $FF. Wykorzystując cały dostępny obszar RAM można zapisać od 18 do 32 sekund sampli zależnie od częstotliwości próbkowania.

Niejeden czytelnik zapyta, dlaczego podłączono wszystkie linie samplera, a nie tylko cztery, skoro C-64 nie odtwarza więcej niż cztery bity? Można by w ten sposób zaoszczędzić kilkanaście cykli po usunięciu rozkazów LSR. Otóż mają oni rację, lecz sampler ma także pracować jako ośmiobitowy. Można je odtwarzać przy użyciu Covoxa. Opis takiego urządzenia pojawi się w jednym z następnych odcinków. Należy wspomnieć, że sampler z odpowiednim oprogramowaniem może służyć jako generator pogłosu lub echa. Ze względu na to, że w programie nie skorzystano z możliwości kontroli, czy przetwornik zakończył proces przetwarzania, nie należy używać zbyt dużej częstotliwości próbkowania.

Montaż

Płytkę drukowaną należy przygotować we własnym zakresie według schematu z rysunku 1.

Montaż rozpoczynamy od wlutowania najmniejszych elementów, tzn. rezystorów i kondensatorów. Następnie nalutowujemy złącze USER portu na płytkę (**rys. 2**) Łączymy przewodami punkty oznaczone jako Pin2 i Pin8 ze złączami USER. Potencjometr P1 przyłączamy do punktów A, B, C, można go też pominąć, zwierając ze sobą punkty B, C. Poziom sygnału regulujemy wtedy potencjometrem regulacji siły głosu w źródle sygnału. Pozostaje nam wlutować tranzystor i układ scalony. Sampler można zamknąć w typowej obudowie od cartrige, wymagane będzie podpiłowanie obudowy w miejscu złącza, wyprowadzenia przewodu i osi potencjometru.

Przewód należy przewlec przez dwa otwory w płytce drukowanej, co zabezpieczy go przed wyrwaniem.

Rodzaj wtyczki zależy od użytego źródła sygnału i dobieramy ją indywidualnie. Osoby wykonujące płytkę ręcznie mogą mieć problem z poprowadzeniem ścieżki łączącej piątą nóżkę układ US1 ze złączem USER. Można ją pominąć, ponieważ oprogramowanie nie wykorzystuje możliwości generacji przerwań W razie potrzeby można powyższe połączenie wykonać przewodem od strony druku.

Jakie urządzenia opisać w następnych odcinkach? Proszę czytelników o kontakt

Sławomir Skrzyński

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1, R6 220Ω
R2: 10kΩ
R3: 150kΩ
R4: 33kΩ
R5: 3,9kΩ
R7, R8 100kΩ
Kondensatory
C1, C2: 2,2µF
C4: 100nF
C5: 470nF
C6: 220nF
Półprzewodniki
T1: BC238
US1: ADC0804
Różne
Złącze USER

Literatura:
Andrzej Markowski: Układy analogowe w systemach mikroprocesorowych. WNT, Warszawa 1991, 1992 r.
USKA Układy Analogowe 2/94. AVT, Warszawa 1994 r
USKA Układy Analogowe 3/94. AVT, Warszawa 1994 r

W przypadku zainteresowania opisanym urządzeniem, redakcja przedstawi płytkę drukowaną do tego projektu, ewentualnie wprowadzi do oferty zestaw do samodzielnego montażu.

red

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW INDUKCYJNYCH
INDEL Sp z o o
tel./fax: (0-46) 74-31-37
(0-46) 74-21-28
(0-46) 74-32-27
centr (0-46) 74-31-48
96-140 BRZEZINY ul. Piłsudskiego 20
PRODUCENT TRANSFORMATORÓW SIECIOWYCH, GŁOŚNIKOWYCH, AUTOTRANSFORMATORÓW, CEWEK I DŁAWIKÓW
Transformatory posiadają znaki bezpieczeństwa B
Zapewniamy szeroki asortyment i wysoką jakość produkowanych wyrobów.
TRANSFORMATORY

JAMAX ELECTRONICS
HANDEL HURTOWY
ELEMENTAMI ELEKTRONICZNYMI
- Diody
- Przekaźniki
- Transoptory
- Tranzystory
- Tyrystory triaki
- Układy scalone
Około 1000 pozycji w magazynie po atrakcyjnych cenach
Szeroki asortyment elementów z upłynnień produkcyjnych i demontażu

Oscyloskop - najważniejszy przyrząd pomiarowy w pracowni elektronika

CZĘŚĆ 3

kach.

pojawić się na ekranie.

rych każdy rysowałby niezależny obraz.

wość zakupu droższego sprzętu.

Dlaczego?

soka cena.

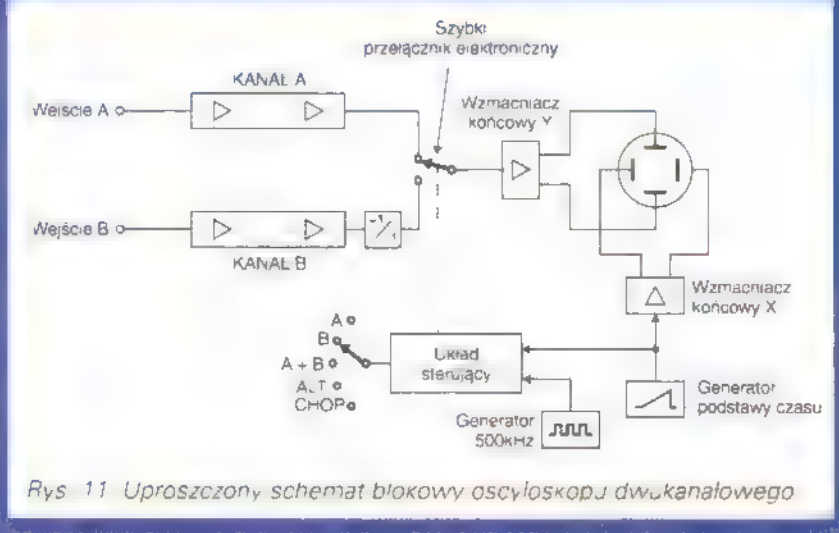
loskopy czterokanałowe).

zapewni satysfakcję.

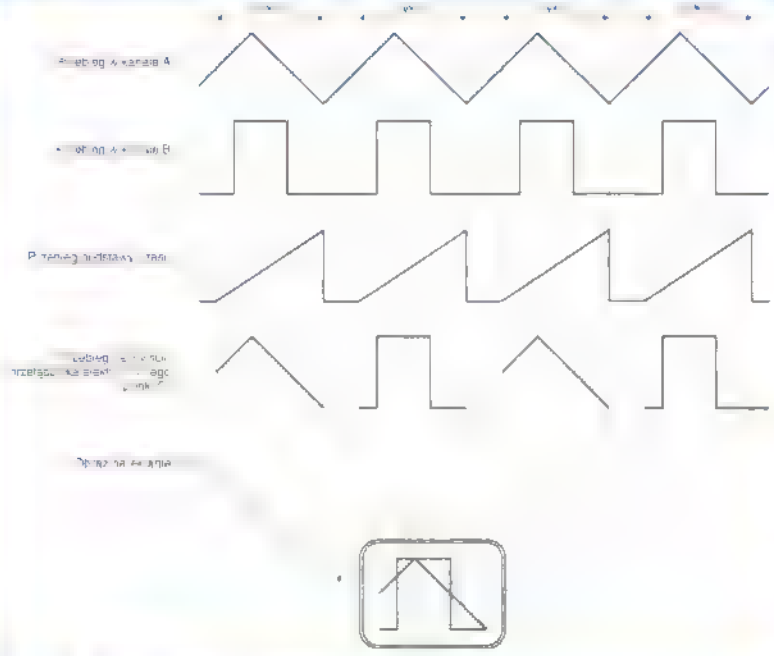
wych.

żą w zasięgu wielu Czytelników EdW.

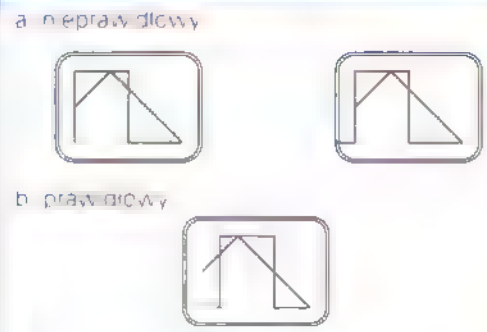
Oscyloskop dwustrumieniowy i dwukanałowy



Rys. 11. Uproszczony schemat blokowy oscyloskopu dwukanałowego



Rys. 12. Zasada pracy przemienne



Rys. 13. Obraz na ekranie przy różnych sposobach synchronizacji

- przebieg z kanału A
- przebieg z kanału B
- jednocześnie przebiegi z obu kanałów

nym z kanałów.

режим перерывный.

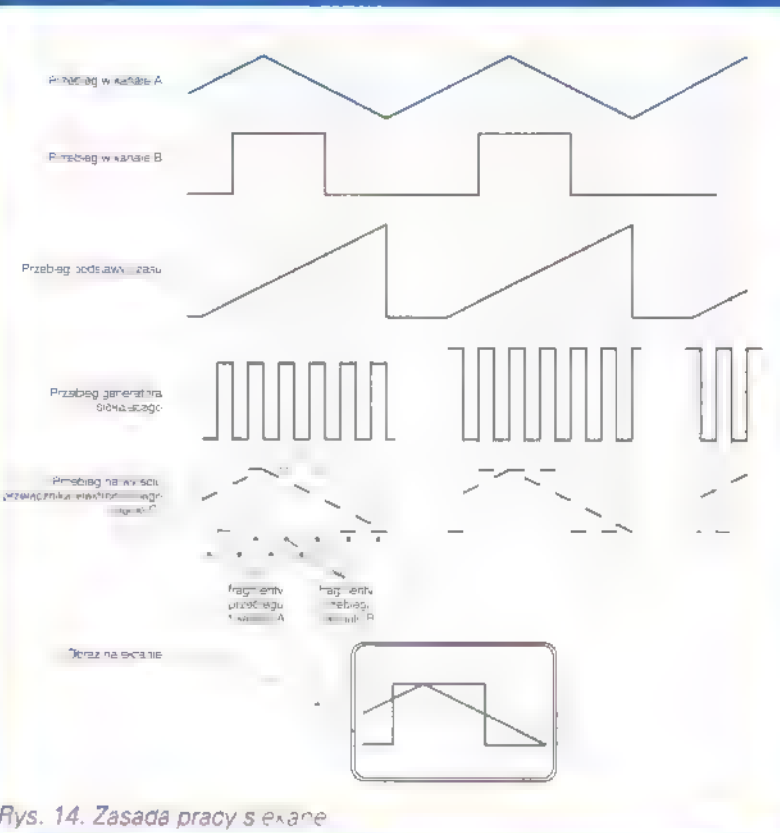
prosta.

zowany jest obraz na ekranie.

1 13b)

wygląda to w jego oscyloskopie.

modzielnie



Rys. 14. Zasada pracy siekane

cały czas tylko jeden z kanałów.

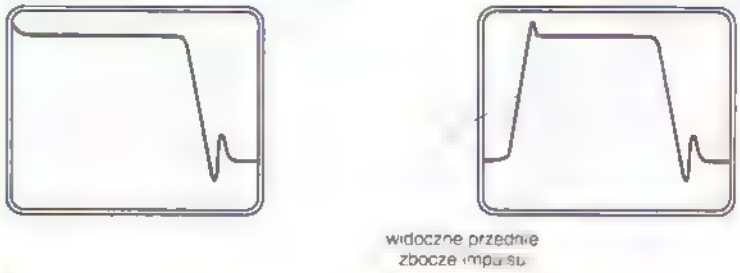
wałku.

gów.

Linia opóźniająca

a) bez linii opóźniającej

b) z linią opóźniającą



widoczne przednie zbocze impulsu

Rys. 15. Obraz krótkiego impulsu

pu

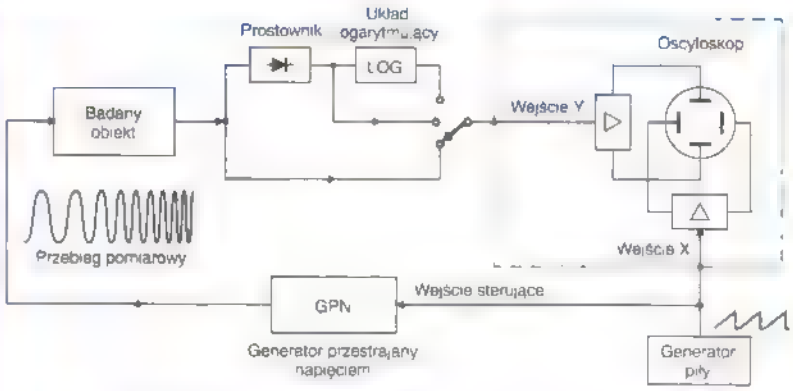
Wyjście kalibratora

około 1kHz i amplitudzie rzędu 1V.

lo do tego wykorzystywać).

miarowych.

Rys. 16. Kalibracja sondy



Rys. 17. Sposób wykorzystania wobulatora

da jest gotowa do pracy.

Beam find

Tryb X-Y-Z

wzmacniacza X.

w trybie X-Y.

uzyskać poprawnego obrazu TV.

gący pracować w trybie X-Y.

strony ekranu na lewą

OS-9020

wnętrzną skalę

wanemu elektronikowi

uznanie.

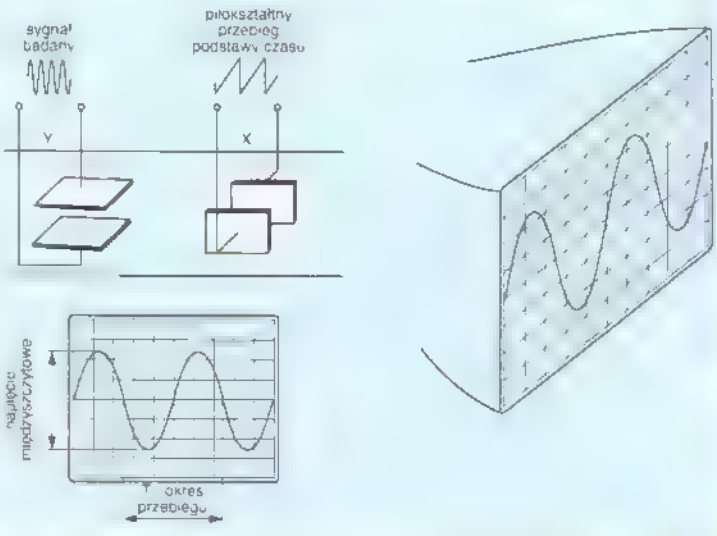
z sieci około 40W mocy.

(red)

ERRARE HUMANUM EST

W EdW 1/97 oprócz kilku literówek wytropiliście następujące drobne błędy

- W opisie aparatury do zdalnego sterowania modelu (str. 9, pierwsza szpalta) zamiast U1, T1 wspomniano o U4, T3, natomiast w tabeli 1 na tej samej stronie w czwartej linii zamiast UM3758-180A/B powinno być UM3758-108A/B
- Na str. 15 rys. 12 (Szkoła konstruktorów) zabrakło oznaczenia punktu C - należy go zaznaczyć na górnej końcówce przycisku STOP
- W wykazie elementów psychomaszyny (str. 22) rezystor R26 powinien mieć wartość 15Ω, jak podano na schemacie ideowym. Natomiast ostatnie zdanie na stronie 22, dotyczące numeru płytki psychomaszyny, powinno brzmieć: pod symbolem EdW-012
- Na str. 38 w artykule o oscyloskopach zabrakło rysunku 4. Oto on:



- Na wkładce (str. 40) zamieniono podpisy nadajnik - odbiornik; zabrakło też rysunku ścieżek od strony elementów nadajnika zdalnego sterowania. Rysunek ten jest na wkładce w dzisiejszym numerze.
- W opisie prostego generatora w.cz. (str. 41, 42) wartość kondesatora C4 powinna wynosić 6,8pF, czyli tak jak podano w spisie elementów. Niemniej układ będzie też pracował poprawnie z kondensatorem C4 o pojemności 68pF.
- W "Listach od Piotra" na str. 58 w podpisie rys. 6 zamiast "instalacji alarmowej" powinno być "instalacji zapłonowej". Na str. 59 na rys. 11 zamiast I=const powinno być U=const
- Przy okazji chcielibyśmy uściślić, że osoba pokazany na fotografii na stronie 62 nie jest MacGyverem.

Drobne nagrody-niespodzianki otrzymują Piotr Kozuch i Ireneusz Węglowski.

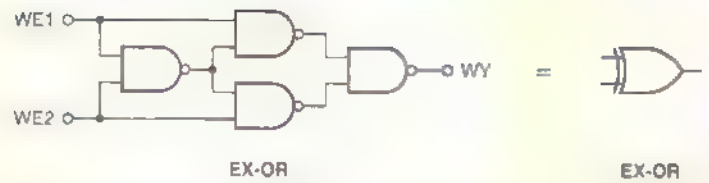
W tym odcinku omówimy bramki złożone EX-OR i EX-NOR oraz sprawę logiki ujemnej.

Pierwsze kroki w cyfrówce

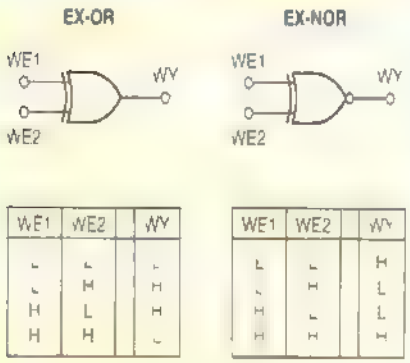
część 3

Inne bramki

Istnieją też elementy logiczne, realizujące jeszcze inne funkcje. Zapewne spotkałeś już określenie EX-OR i EX-NOR. Elementy takie również nazywamy bramkami. W literaturze niekiedy są oznaczane jako bramki XOR lub XNOR. Elementów tych z pewnością będziesz używał w swoich układach.



Rys. 11. Wykonanie bramki EX-OR z bramek NAND



Rys. 10. Bramki EX-OR i EX-NOR

Na pewno chciałbyś intuicyjnie zrozumieć ich działanie, a jest ono bardzo proste.

Spróbuj zapamiętać: na wyjściu dwuwejściowej bramki EX-OR pojawia się stan wysoki, gdy na wejściach występują różne stany logiczne. Natomiast gdy oba wejścia mają ten sam stan logiczny (obojętnie czy wysoki, czy niski), na wyjściu występuje stan niski.

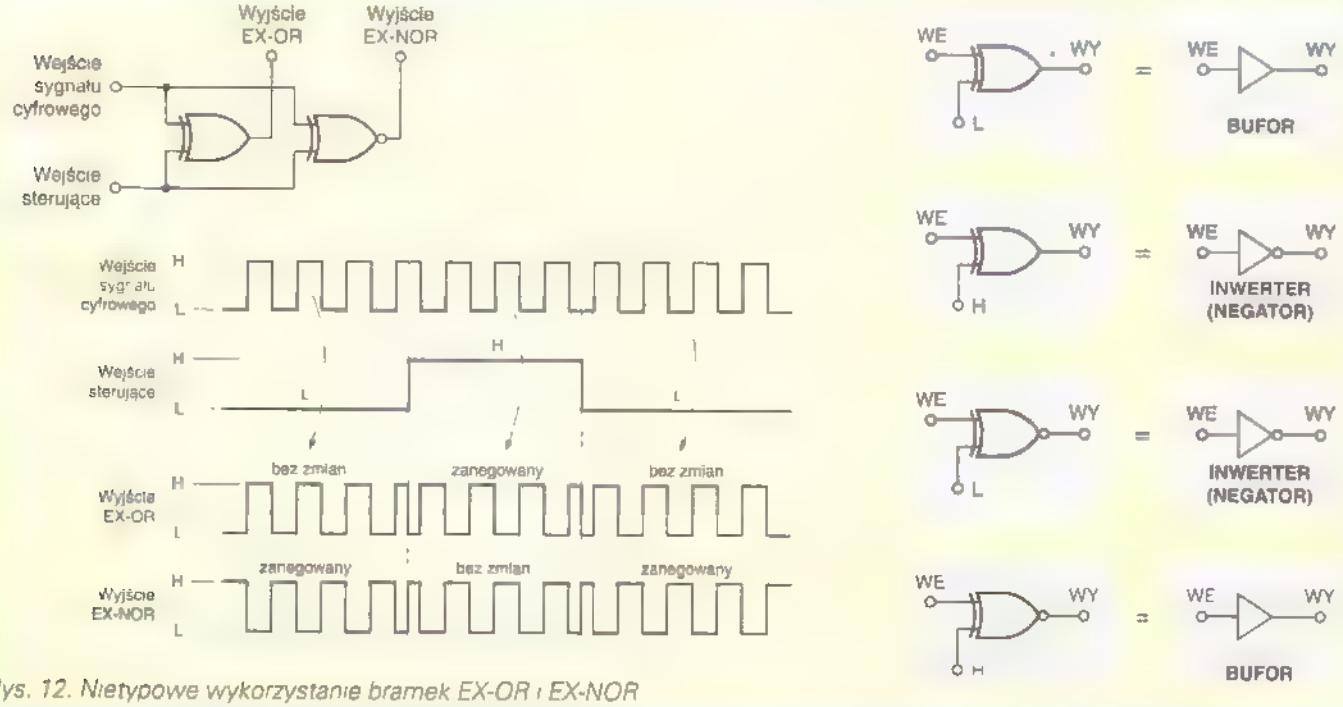
Bramka EX-NOR działa tylko trochę inaczej - gdy stan wejść jest jednakowy na wyjściu pojawia się stan wysoki, gdy stany są różne - stan niski.

Jest to rzeczywiście proste. Na **rysunku 10** znajdziesz symbole opis działania bramek EX-OR i EX-NOR.

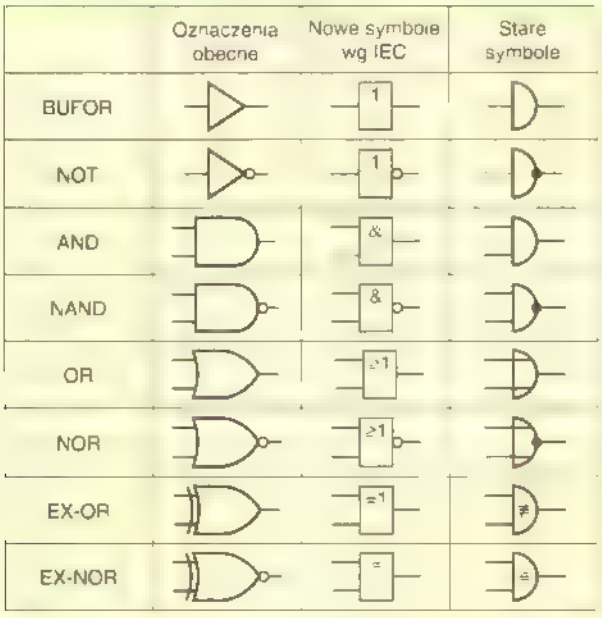
Na **rysunku 11** zobaczysz, jak wykonać bramkę EX-OR z bramek NAND. W praktyce nigdy się tak nie robi, bowiem produkowane są układy scalone zawierające po cztery bramki EX-OR albo EX-NOR w jednym układzie scalonym.

Do czego wykorzystasz w praktyce bramki EX-OR, EX-NOR?

Najczęściej do sprawdzenia, czy dane sygnały mają takie same poziomy logiczne. Ale nie tylko.



Rys. 12. Nietypowe wykorzystanie bramek EX-OR i EX-NOR



Rys. 13. Spotykane symbole bramek.

Na **rysunku 12** zobaczysz inną możliwość, przydatną w praktyce: w zależności od stanu na jednym z wejść, bramka EX-OR (lub EX-NOR) neguje sygnał wejściowy, albo przepuszcza go bez zmian. Zapamiętaj właściwość pokazaną na rysunku 12 - przyda ci się, gdy w trakcie projektowania zagospodarujesz bramki EX-OR i EX-NOR nie wykorzystane w swej klasycznej roli.

Może zapytasz jeszcze, czy istnieją wielowejściowe bramki EX-OR i EX-NOR? W praktyce spotkasz się tylko z bramkami dwuwejściowymi. Bramki te można w prosty sposób łączyć, by uzyskać coś podobnego do bramki wielowejściowej, ale stosuje się to bardzo rzadko. Istnieją też wielowejściowe układy zwane generatorami i kontrolerami parzystości, przeznaczone do systemów przesyłania danych - ich działanie nieco przypomina działanie opisywanych bramek.

Uważaj teraz! W starej krajowej literaturze lub w publikacjach obcojęzycznych spotyka się odmienne symbole bramek (oraz innych układów logicznych). Żeby nie robić ci wody z mózgu, na poprzednich rysunkach podałem ci najczęściej spotykane oznaczenia, występujące w większości dostępnych dziś źródeł.

Na **rysunku 13**, w pierwszej kolumnie znajdziesz oznaczenia według dotychczas obowiązujących norm krajowych, w drugiej kolumnie nowe oznaczenia, zgodne z zaleceniami międzynarodowej organizacji ISO, które są obecnie wprowadzane w wielu krajach, także u nas. Przyzwyczajaj się powoli do tych nowych symboli. W trzeciej kolumnie znajdziesz dawne oznaczenia, spotykane w starszej literaturze.

Logika ujemna

Popatrz teraz na układ pokazany na **rysunku 14**. Układ taki może być zastosowany w małej centralce alarmowej. Do czterech wejść oznaczonych 1...4 dołączone są czujniki. Wejście Z służy do całkowitego wyłączania centralki. Natomiast wejścia X, Y umożliwiają włączanie i wyłączanie pewnych stref (na przykład garaż powinien być chroniony w nocy także podczas obecności domowników). Naruszenie zwarcia którejkolwiek czujnika wywoła alarm, ale nie tylko na wejściach zezwalających, oznaczonych X, Y, Z, będzie występował stan wysoki. W stanie gotowości (czuwania), w poszczególnych punktach układu wystąpią stany logiczne, takie jak podano na rysunku.

Zauważ, że jeśli naruszony zostanie *przynajmniej jeden* czujnik, zmieni się stan na wyjściu którejś z bramek oznaczonych A, B. Coś tu jakby nie gra: choć są to niewątpliwie bramki NAND, w rzeczywistości realizują funkcję OR lub NOR! Następne bramki, oznaczone C i D rzeczywiście realizują funkcję NAND - stan wyjścia zmienia się, gdy *na wszystkich* wejściach pojawi się stan wysoki. Ale bramka oznaczona E znów pełni jakby funkcję OR czy NOR - pojawienie się stanu niskiego na *przynajmniej jednym* jej wejściu zmienia stan wyjścia. Ostatnia bramka, oznaczona F, realizuje funkcję NAND - zmienia stan wyjścia, gdy *na wszystkich* wejściach wystąpi stan wysoki. Dokładnie to przeanalizuj. Coś nam tu przypomina opis działania bramki OR i NOR. Jak to rozumieć?

Do tej pory zakładaliśmy, zresztą całkowicie słusznie, że brak napięcia to stan niski - L, a obecność napięcia (dodatniego) to stan wysoki - H.

Ale przecież jest to kwestia umowy. Równie dobrze moglibyśmy ustalić, że brak napięcia to stan wysoki, a obecność napięcia - stan niski. Tym sposobem doszliśmy do tak zwanej logiki ujemnej.

Jeśli zaglądałeś do podręczników omawiających technikę cyfrową, to istnieje duże prawdopodobieństwo, że jakiś niepoprawny teoretyk próbował ci namieszać w głowie, omawiając szczegółowo zarówno logikę dodatnią, jak i ujemną. Wydaje się to bardzo skomplikowane. Ta cała logika ujemna to prawda, ale praktykującemu elektronikowi może narobić w głowie sporo zamieszania i wtedy więcej z niej szkody niż pożytku.

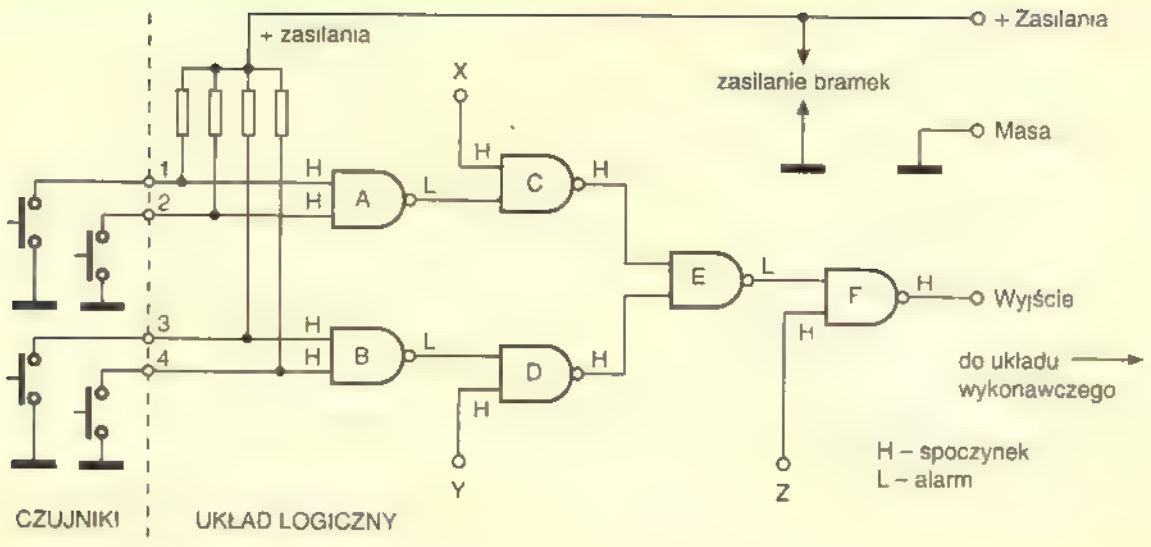
Wyjaśniam więc raz na zawsze: we wszystkich praktycznych opisach i publikacjach z jakimi się spotkasz, a przede wszystkim w firmowych katalogach cyfrowych układów scalonych, stosuje się oznaczenia i pojęcia związane z logiką dodatnią, gdzie stan niski to napięcie bliskie zera, a stan wysoki to napięcie bliskie dodatniego napięcia zasilania. W zasadzie możesz w ogóle nie zawracać sobie głowy logiką ujemną, ale koniecznie musisz zrozumieć pewne istotne zagadnienie, które dało o sobie znać przy analizie rysunku 14. Oto ono.

Dowolna bramka może w praktycznym układzie pełnić zarówno swoją "przepisową" funkcję, jak też funkcję niejako przeciwną. W praktyce używając bramek jednego typu (ale muszą to być bramki z negacją) NOR, bądź NAND, możesz zrealizować wszystkie funkcje podstawowe NOT, OR, NOR, AND, NAND, a także wszelkie funkcje złożone

Zgodnie z tym, co pokazałem na rysunku 14 musisz zapamiętać, że dowolna bramka AND, NAND, OR, NOR może pełnić zarówno swą "przepisową" funkcję, jak też funkcję niejako przeciwną.

Może jesteś zaskoczony: jak to jest, że ta sama bramka pełni funkcję AND i jednocześnie (tak!) funkcję OR? Teoretyk odpowie: tu właśnie wchodzi w grę logika ujemna. Nie przestrasz się tej logiki ujemnej, jest to bardzo proste - spróbuj wyczuć zagadnienie intuicyjnie.

Zauważ, że w układzie z rysunku 14 "prawdziwą" funkcję pełnioną przez



Rys. 14. Przykładowy układ logiczny.

bramki wyznaczają stany spoczynkowe na wejściach danej bramki. Nieprzypadkowo wcześniej do znudzenia wkładałem ci do głowy, że bramka AND i NAND "zmienia stan wyjścia, gdy *wszystkie* wejścia...", natomiast bramka OR i NOR "gdy *przynajmniej jedno* wejście..." Przemyśl to i spróbuj zrozumieć. Nie radzę ci natomiast zapamiętywać jakichkolwiek tabelek, bo zaplączesz się beznadziejnie.

Teraz już chyba w pełni rozumiesz, że używając bramek jednego typu (ale muszą to być bramki z negacją, a więc NOR bądź NAND), możesz zrealizować wszystkie funkcje NOT, OR, NOR, AND, NAND.

Ma to bardzo ważne konsekwencje praktyczne.

Niech do ciebie dotrze, że w układzie z rysunku 14 nie musieliśmy stosować bramek NOR czy OR - odpowiednio wykorzystaliśmy bramki NAND. Przeanalizuj rysunek 14 i upewnij się jeszcze raz, że w rzeczywistości bramki A, B i E pełnią w urządzeniu funkcje odpowiadające bramce NOR.

To, co ci teraz usiłuję wbić do głowy, jest ogromnie ważne w praktyce - jeśli uchwycisz ideę, będziesz potrafił zbudować dowolny układ, korzystając wyłącznie z bramek NAND lub NOR. Oczywiście musisz pomału nabrać wprawy.

Nie znaczy to jednak, że masz wykonywać układy zawierające tylko bramki NAND albo NOR. Bez przesady! Zachowaj rozsądek. Przejrzyj dokładnie wcześniejsze numery Elektroniki dla Wszystkich czy Elektroniki Praktycznej i zwróć uwagę, jakie bramki i w jaki sposób wykorzystuje się w przezentowanych tam układach.

W każdym razie zrozumienie, a właściwie wyczucie i przyswojenie omówionych właśnie zasad, jest bardzo cenne przy projektowaniu urządzeń cyfrowych zawierających bramki. Szybko się o tym przekonasz, jeśli będziesz sam projektował układy. Może pomyślisz, że namawiam cię do czegoś wręcz przeciwnego, niż zalecają szkolne podręczniki. W wielu szkolnych ćwiczeniach masz za zadanie zrealizować daną wzorem funkcję logiczną przy użyciu dowolnych bramek. W praktyce najczęściej bywa zupełnie inaczej. Przy prostszych układach nikt nie zastanawia się nad wzorami, tylko od razu próbuje narysować schemat układu i na bieżąco zastanawia się, czy układ spełni postawione zadanie i jakich dostępnych kostek trzeba użyć.

Jeśli masz cierpliwość, weź teraz kartkę i narysuj jakiś niezbyt skomplikowany układ logiczny zawierający bramki NOT, OR, NOR, AND i NAND. Potem spróbuj zrealizować układ pełniący takie same funkcje przy użyciu jednego typu bramek: NOR albo NAND.

Jeśli zajmujesz się techniką cyfrową, powinieneś o każdej porze dnia i nocy pamiętać, jak działają bramki NOT, OR, NOR, AND, NAND, EX-OR i EX-NOR. Musisz dokładnie rozumieć działanie bramki jako sterowanego zaworu. Powinieneś rozumieć dlaczego każda bramka NAND czy AND umożliwia zrealizowanie funkcji NOR i OR i jakie to ma znaczenie praktyczne. Nie bój się logiki ujemnej - to nic trudnego, pamiętaj, że o rzeczywistej funkcji bramki decydują stany na jej wejściach podczas "spoczynku". Nie ucz się żadnych tabelek - staraj się zrozumieć zasady. W razie potrzeby przygotuj sobie ściągawkę zawierającą podstawowe informacje.

Zakoduj sobie w głowie raz na zawsze, że każdą funkcję logiczną można zrealizować z pomocą bramek NAND czy też NOR. Używając odpowiednio dużej ilości takich bramek, teoretycznie mógłbyś wykonać dowolny przerzutnik, licznik, dekoder, a nawet mikroprocesor. Nie będziesz tego robił, bo wcześniej zrobili to za ciebie inni i masz do dyspozycji wiele cyfrowych układów scalonych pełniących najróżniejsze funkcje. Układy te zaczniemy ci przedstawiać w jednym z następnych odcinków. Wykaz cierpliwości zanim przejdziemy do przerzutników, liczników, rejestrów i dekoderów, wcześniej musisz przyswoić sobie sporo rzetelnej wiedzy. Dlatego w następnym odcinku zajmiemy się budową wewnętrzną współczesnych bramek i innych układów cyfrowych oraz praktycznymi konsekwencjami różnic w ich budowie.

Piotr Górecki

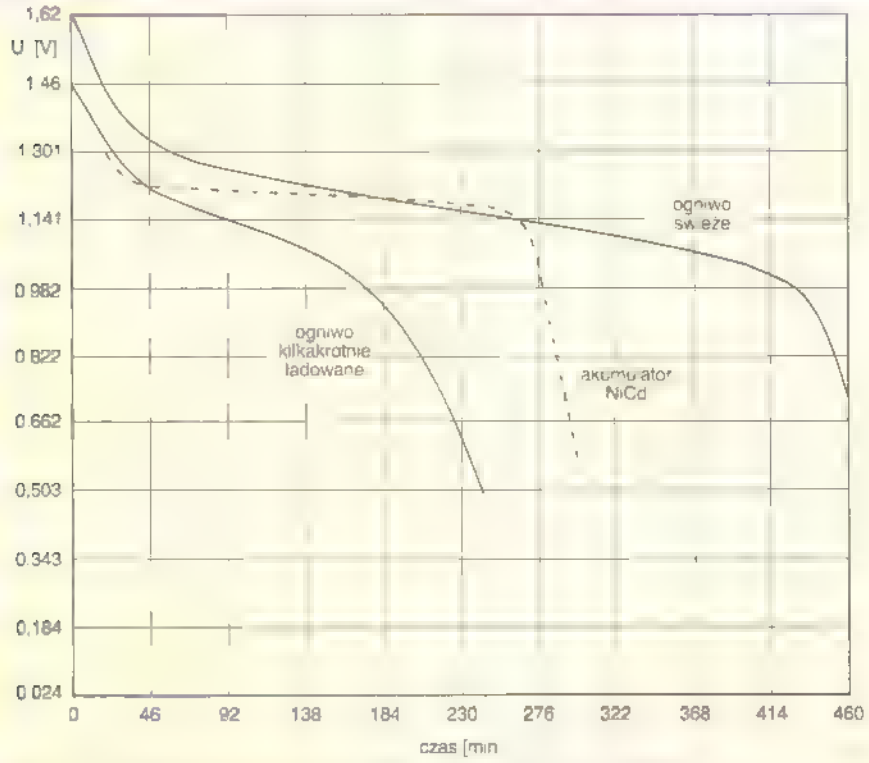
Rubryka ta powstała pod wpływem waszych listów. Dział zawiera przede wszystkim materiał opisowy, wyjaśniający problemy techniczne, ale będą w niej przedstawiane również projekty opracowane w redakcji, niejako na Wasze zamówienie. We wcześniejszych odcinkach z serii "Dodatnie sprzężenie zwrotne" zostały wyczerpująco omówione akumulatory ołowiowe, czyli kwasowe. Bieżące odcinki poświęcone są pozostałym rodzajom akumulatorów. Dla pełnego zrozumienia przedstawionych zagadnień konieczne może się okazać przypomnienie niektórych wiadomości podanych w poprzednich trzech odcinkach

Ładowalne ogniwa galwaniczne

Na amerykańskim i zachodnioeuropejskim rynku pojawiły się ładowalne ogniwa alkaliczne. Charakterystyki takich ładowalnych ogniw alkalicznych są pokazane na **rysunku 4**. Wadą takich ogniw jest znaczne samorozładowanie i niewielka ilość cyklów pracy, rzędu kilku-kilkunastu. Wspomniane ładowalne ogniwa alkaliczne do tej pory nie zdobyły większej popularności, zwłaszcza w Europie, i są swego rodzaju ciekawostką.

Tu starsi wiekiem Czytelnicy zapewne przypomną sobie stosowaną przed laty (w czasach gdy brakowało baterii) metodę podładowywania zwykłych ogniw jednorazowych niewielkim prądem. Dawało to godne uwagi efekty.

Ładowalne ogniwa alkaliczne pracują na zasadzie podobnej jak zwykłe baterie alkaliczne, jednak ich konstrukcja jest inna. Dlatego w żadnym wypadku nie należy wyciągać zbyt daleko idących wniosków i ładować zwykłych baterii znacznymi prądami, bo skończy się to eksplozją. Zwłaszcza najtańsze baterie węglowo-cynkowe zupełnie nie nadają się do takich celów. W jednym z ostatnich numerów polskiego wydania czasopisma Elektor Elektronik (EE 1/97) opisano próby przedłużania życia baterii alkalicznych kilku firm zachodnich.



Rys. 4. Charakterystyka rozładowania ładowalnych ogniw alkalicznych

NiCd i NiMH

Na naszym rynku najbardziej rozpowszechnione są tanie akumulatory NiCd. Przy niewygórowanej cenie i dużej liczbie cyklów pracy do niektórych zastosowań nadają się wręcz idealnie. Do innych nie nadają się wcale.

Najprościej mówiąc, ze względów ekonomicznych opłaca się zastąpić jednorazowe baterie akumulatorami tylko w urządzeniach pobierających znaczną ilość energii, gdzie wymiana baterii lub ładowanie akumulatorów następuje nie rzadziej niż co miesiąc.

Nowoczesne szczelne akumulatorki niklowo-kadmowe i niklowo-wodorkowe mogą być ładowane dużym prądem przez krótki czas.

Nie znaczy to wcale, że wszystkie, w tym także popularne i najtańsze ogniwa spotykane w sklepach, można ładować w taki szybki sposób. Dla akumulatorów o wymiarach typowych baterii jednorazowych, na etykiecie podane są zalecane sposoby ładowania, np: 70mA 16HRS, 300mA 5HRS, lub 1,2A 1HR. Oznaczenie to podaje prąd i czas ładowania w godzinach.

Jeśli nie ma napisu wskazującego na możliwość ładowania dużym prądem w krótkim czasie, najprawdopodobniej akumulator nie jest przystosowany do takiego ładowania i należy stosować klasyczną metodę ładowania prądem 0,1C przez 15 godzin.

Jeśli jest tylko napis wskazujący na duży prąd i krótki czas ładowania, na pewno akumulator ten można też bez obawy ładować małym prądem przez długi czas (byleby tylko władować 150% pojemności nominalnej). Nie uszkodzi to ogniwa, a może nawet zwiększyć jego trwałość. Co prawda niekiedy słyszy się opinie, że ładowanie małymi prądami jest niekorzystne, ale dotyczy to akumulatorków NiMH i prądów dużo mniejszych niż 0,1C.

Każdy miniaturowy akumulatorek można bezpiecznie ładować małym prądem od 0.05 ..0,1C.

Dla uniknięcia efektu pamięciowego w ogniwach NiCd warto zbudować prosty układ do kontrolnego, pełnego rozładowania akumulatorów (zostanie on przedstawiony w następnym numerze EdW).

Przy akumulatorkach NiMH nie trzeba przeprowadzać takiego rozładowania, bo efekt pamięciowy tu nie występuje. Przy korzystaniu z akumulatorków trzeba też dokładnie odróżnić dwie sprawy: możliwość ładowania dużymi prądami oraz odporność na przeładowanie.

Wiele nowoczesnych akumulatorów Ni-Cd i prawie wszystkie NiMH, można ładować dużymi prądami, nawet rzędu 1C. Trzeba jednak pamiętać, że w akumulatorach przewidzianych do szybkiego ładowania, opisane w poprzednim odcinku wewnętrzne zabezpieczenia przed przeładowaniem i przebiegunowaniem (zobacz rys. 2), nie dają wystarczających efektów przy prądach ładowania większych niż 0,1...0,3C Szczególnie dotyczy to akumulatorów NiMH. Zbyt długie ładowanie dużym prądem z pewnością doprowadzi do uszkodzenia ogniwa, a może nawet do jego wybuchu.

Życie pokazuje, iż wielu użytkowników zapomina wyłączyć ładowarkę w odpowiednim czsie

Jak podano, ogniwa *Ni-Cd* mona ładować prądem 0,1C, bez obawy uszkodzenia, przez czas wielokrotnie dłuższy niż zalecane 15 godzin. Akumulatory *NiMH* są pod tym względem wrazliwsze. Nie wszyscy producenci gwarantują odporność na przeładowanie przy prądzie 0,1C. Dlatego na wszelki wypadek można je ładować "bezpiecznym" prądem 0,05C przez około 30 godzin.

Po tych długich rozważaniach można wysnuć prosty wniosek, że do wszystkich małych akumulatorków można, i chyba warto, stosować bezpieczną metodę ładowania małym prądem (NiCd - 0,1C; NiMH - 0,05C) przez długi czas tak, by władować ładunek nie mniejszy niż 150% nominalnej pojemności akumulatora. Do tego wystarczy bardzo prosta ładowarka, czy nawet jakikolwiek zasilacz i szeregowy rezystor ograniczający prąd

Jedynie ci, którym się naprawdę spieszy, powinni wykorzystywać możliwości szybkiego ładowania Ale nie jest to takie proste

Idealna na pierwszy rzut oka metoda ładowania duzym stałym prądem przez określony czas jest dobra, ale grozi uszkodzeniem przy próbie ładowania akumulatorów wyładowanych częściowo

Ze względu na potrzeby uzytkowników oraz odmienne właściwości akumulatorków NiCd, NiMH, do ładowania nie stosuje się bezpiecznej metody ładowania przy stałym napięciu, jaka jest zalecana przy akumulatorach kwasowych. Nawet, gdyby można ją było zastosować, czas pełnego ładowania, z powodu stopniowego zmniejszania się prądu ładowania, byłby zbyt długi jak na oczekiwania uzytkownika. Dlatego opracowano wiele naprawdę sprytnych metod szybkiego ładowania, zapewniających z jednej strony szybkie i pełne naładowanie ogniw, a z drugiej strony niedopuszczenie do przeładowania i związanych z tym uszkodzeń.

Ponizej opisano kilka interesujących metod takiego szybkiego ładowania Choćby dla ciekawości, kazdy uzytkownik akumulatorków powinien znać te podstawowe metody

Metody szybkiego ładowania

Jak wspomniano, nowoczesne akumulatorki NiCd i NiMH mogą być ładowane prądem 1C, a niektóre nawet 2C w czasie odpowiednio półtorej godziny oraz 45 minut. Poszczególne firmy zaproponowały rózne metody szybkiego ładowania.

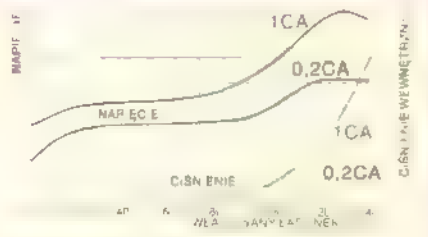
Prostą i skuteczną metodą jest wstępne rozładowanie, a następnie pełne ładowanie prądem o stałej wartości przez czas zapewniający dostarczenie ładunku, równego 150% nominalnej pojemności akumulatora. Metoda ta sprawdza się dobrze takze w przypadku próby ładowania ogniw rozładowanych częściowo. Jest doskonała do ładowania ogniw NiCd, bowiem skutecznie zapobiega wystąpieniu efektu pamięciowego. Niewielką niedogodnością jest fakt, ze cykl ładowania wydłuża się o czas potrzebny na rozładowanie pozostałego w akumulatorze ładunku (w najgorszym przypadku 2...3 godziny)

Podana prosta zasada lezy u podstaw działania układu scalonego U2400 produkcji niemieckiego koncernu Temic (Telefunken). Na życzenie czytelników, redakcja EdW moze dokładnie opisać kostkę U2400 i zaprojektować płytkę ładowarki z tym układem.

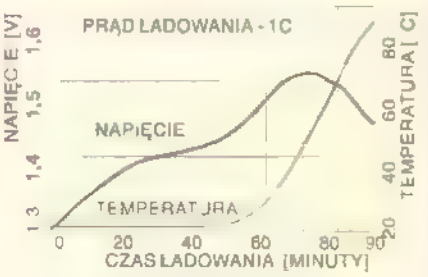
Większość szybkich ładowarek przedstawionych w literaturze i dostępnych na rynku, pracuje z prądami rzędu 1C w oparciu o inne zasady. Kluczem, umozliwiającym zrozumienie tych zasad są **rysunki 5, 6** i **7**.

Na rysunku 5 pokazano jak w trakcie ładowania zmienia się napięcie na zaciskach akumulatora i jak wzrasta ciśnienie gazów wytwarzanych podczas ładowania Jak się łatwo domyślić, dłuższe ładowanie duzym prądem, rzędu 1C, szybko doprowadzi do uszkodzenia akumulatora. Ciekawym sposobem określenia momentu pełnego naładowania byłby pomiar ciśnienia wewnętrznego (ale, jak widać z rysunku 5, tylko przy duzym prądzie ładowania). Niestety, zaden z producentów nie wymyślił akumulatorów z wbudowanym wyłącznikiem ciśnieniowym, odłączającym ładowanie po osiągnięciu określonego ciśnienia wewnątrz baterii. Wykorzystuje się natomiast inne oznaki naładowania - pod koniec ładowania bateria nie jest już w stanie przyjąć dalszych ilości energii, więc dostarczana energia musi zamieniać się na ciepło. Temperatura baterii wzrasta Pokazuje to rysunek 6

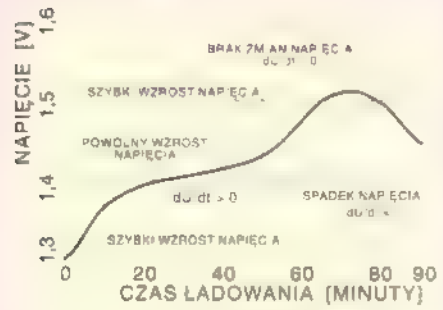
Tu widać dość prosty sposób określania stanu naładowania: przez pomiar temperatury ogniwa. Rzeczywiście taka metoda jest często stosowana. Trzeba jednak pamiętać, ze przy małych prądach rzędu 0,1C ten wzrost temperatury bę-



Rys. 5 Zmiany napięcia ogniwa i ciśnienia wewnętrznego przy ładowaniu prądem o różnym natężeniu



Rys. 6. Przebieg napięcia i temperatury ogniwa podczas ładowania prądem 1C



Rys. 7 Porównanie zmian napięcia akumulatorów NiCd i NiMH

dzie bardzo mały, dużo mniejszy, niż pokazano na rysunku 6, ze względu na rozpraszanie ciepła do otoczenia, więc przy małych prądach ładowania sposób ten jest wtedy zupełnie bezużyteczny (porównaj wzrost ciśnienia na rysunku 5 dla różnych prądów ładowania). Metoda z pomiarem temperatury jest skuteczna tylko przy dużych prądach ładowania, rzędu 1C, przy czym czujnik temperatury musi bezpośrednio mierzyć temperaturę akumulatora, a nie temperaturę otoczenia. Choć metoda ta jest skuteczna, ale w praktyce może przysporzyć kłopotów, jeśli ładowane ogniwo nie będzie miało dobrego kontaktu z czujnikiem temperatury.

Poszczególne firmy proponują specjalizowane układy scalone do szybkich ładowarek akumulatorów NiCd i NiMH. W poprzednim numerze EdW w rubryce Nowości, ciekawostki wspomniano o kostce, która może sterować ładowaniem wszystkich popularnych typów akumulatorów.

Rozwiązania układowe stosowane w poszczególnych układach scalonych są bardzo zróżnicowane. W każdym przypadku układ musi posiadać obwody kontroli napięcia i przerzutnik(i) decydujący o trybie pracy. Dostępne dziś układy scalone ładowarek mają zwykle nie jeden, ale kilka niezależnych obwodów zabezpieczeń przed przeładowaniem. Praktycznie wszystkie kostki i oparte na nich ładowarki mają elementy do pomiaru temperatury, wyłączające ładowanie po przekroczeniu określonego progu. Większość kostek zawiera układ czasowy, odłączający ładowanie po upływie zadanego czasu - taki tajmer wyłącza ładowanie, jeśli w tym zadanym czasie nie zrobią tego inne obwody kontrolne. Większość kostek mierzy też szybkość zmian napięcia akumulatora.

Wiarygodny pomiar napięcia akumulatora podczas ładowania wcale nie jest łatwym zadaniem. Liczne kontrolery przerywają ładowanie na krótki czas pomiaru napięcia - wtedy mierzone jest rzeczywiste napięcie akumulatora w stanie spoczynku. Spadek napięcia na rezystancji wewnętrznej akumulatora, jaki zawsze występuje w trakcie ładowania, nie fałszuje wtedy wyników pomiaru.

Ale jak powiedziano, sama wartość napięcia ładowania nie może być ostatecznym i jedynym kryterium naładowania, choćby ze względu na zmiany tego napięcia z temperaturą wnętrza akumulatora.

Dlatego znaczna część szybkich ładowarek określa stan naładowania na podstawie zmian napięcia akumulatora, czyli z wykorzystaniem metod nazywanych dU/dt, d^2U/dt^2 i pokrewnych. W tych metodach podstawą jest pomiar i różniczkowanie napięcia. Wykorzystuje się tu zarówno sposoby cyfrowe, jak i analogowe. W sposobach cyfrowych wartość napięcia zamieniana jest na postać cyfrową i przetwarzana przez procesor cyfrowy. W innych kostkach stosuje się wymyślne sposoby analogowe nie wymagające stosowania kondensatorów stałych o dużych pojemnościach. Dla użytkownika, a nawet dla konstruktora ładowarki, zastosowane w kostce sposoby przetwarzania nie są zbyt istotne, bardziej liczy się efekt końcowy, czyli pewność pełnego naładowania ogniw oraz skuteczność obwodów zabezpieczających przed przeładowaniem i uszkodzeniem. A ta kwestia nie jest taka prosta i wymaga wielu badań i prób.

Jak powiedziano wcześniej, zazwyczaj nie stosuje się ładowania małych akumulatorków NiCd i NiMH przy stałym napięciu. Ze względu na opór wewnętrzny oraz procesy starzenia ogniwa taka prosta metoda (ładowanie przy stałym napięciu) nie dałaby dobrych rezultatów. Zamiast prostej kontroli napięcia, stosuje się wymyślne analogowe i cyfrowe układy, które kontrolują nie tyle wartość, co zmiany napięcia w trakcie ładowania. I tu doszliśmy do określeń dU/dt czy d^2U/dt^2. Część Czytelników EdW nie uczyła się o różniczkach i pochodnych. Podane określenia wyglądają może groźnie, ale ich sens jest zrozumiały dla każdego. Po prostu chodzi o monitorowanie zmian napięcia w czasie. Na rysunku 7 pokazano to jaśniej. Na początku ładowania napięcie akumulatora rośnie dość szybko, potem nieco wolniej, potem znów szybciej, potem przestaje rosnąć i wreszcie zaczyna się zmniejszać. Zapis dU/dt oznacza po prostu szybkość zmian napięcia w czasie. Ta szybkość zmian jest dodatnia w pierwszej fazie ładowania, bowiem napięcie wzrasta z upływem czasu, potem wynosi zero i wreszcie staje się ujemna, bo napięcie zmniejsza się z upływem czasu. Wystarczy zbudować układ elektroniczny, który będzie sprawdzał tę szybkość zmian napięcia i odłączy lub zmniejszy ładowanie, gdy napięcie przestanie rosnąć (matematyk zapisze ten warunek: dU/dt = 0, taki zapis spotyka się też często w katalogowych opisach ładowarek). Do tego czasu akumulator naładuje się w 80 . 90%. W najprostszym przypadku to wystarczy i akumulator można wyjąć i wykorzystać. W większości praktycznych rozwiązań, po osiągnięciu takiego stopnia naładowania, ładowarka automatycznie przełącza się w inny tryb pracy i akumulator nadal jest ładowany niewielkim prądem, rzędu 0,1C. Pozwala to bezpiecznie władować cały potrzebny ładunek i nie grozi uszkodzeniem akumulatora w przypadku pozostawienia go w ładowarce przez wiele godzin.

Inne ładowarki określają nie tylko szybkość zmian (czyli pochodną) napięcia w czasie, ale także zmiany tej szybkości (czyli drugą pochodną) w czasie. Wtedy w katalogowym opisie kostki można spotkać określenie d^2U/dt^2.

Jeszcze raz należy podkreślić, że metody określania momentu końca ładowania oparte na pomiarze temperatury i na monitorowaniu zmian napięcia ładowania są skuteczne tylko przy dużych prądach ładowania, rzędu 1C i większych.

Jak widać z podanego krótkiego opisu, w praktyce sprawa szybkich ładowarek nie jest tak prosta, jak wyglądałoby na pierwszy rzut oka. Na przykład poszczególne ogniwa w trakcie użytkowania starzeją się i tracą pierwotne parametry w niejednakowym stopniu. W zasadzie należałoby ładować każde ogniwo oddzielnie. W przypadku bloków składających się z kilku ogniw umieszczonych w nierozbieralnej obudowie jest to zupełnie niemożliwe. Pojedyncze akumulatory w obudowach standardu ogniw R6, R14, R20 mogą być ładowane indywidualnie, ale wtedy należałoby dla każdego akumulatorka zbudować oddzielny układ sterujący, co radykalnie zwiększy koszty.

Przy wyborze sposobu ładowania, należy więc dokładnie przemyśleć celowość, zalety i wady poszczególnych metod, a nie tylko kierować się hasłami reklamowymi stosowanymi przez poszczególnych wytwórców akumulatorów i ładowarek.

Układy monitorujące pracę akumulatorów

W wielu współczesnych urządzeniach przenośnych zachodzi potrzeba ciągłego nadzorowania akumulatora i określania w dowolnym momencie pracy pozostałego jeszcze w nim ładunku. Najprościej jest określić stan naładowania akumulatora ołowiowego (kwasowego) lub litowo-jonowego. W akumulatorach tych typów napięcie zmienia się liniowo w zależności od stanu naładowania. Wystarczy więc zastosować układ pomiaru napięcia

Akumulatory NiCd i NiMH nie mogą być kontrolowane w ten sposób. W czasie rozładowania napięcie na nich pozostaje przez dłuższy czas jednakowe. Do ciągłego monitorowania stanu takich akumulatorów stosowane są specjalne układy scalone, które działają na zasadzie dwukierunkowego licznika cyfrowego. Podczas ładowania stan licznika zwiększa się proporcjonalnie do wartości prądu ładowania. Analogicznie, podczas rozładowania zawartość licznika zmniejsza się z szybkością zależną od prądu rozładowania. Tym samym aktualna zawartość licznika świadczy o stanie naładowania. Oczywiście dla osiągnięcia wymaganej dokładności konieczne jest uwzględnienie samorozładowania i innych zależności.

Zawartość licznika może być zobrazowana na wyświetlaczu LCD lub LED.

Układ nadzorujący wbudowany jest obudowę bloku akumulatorowego, czyli jest nierozłącznie związany z konkretnym egzemplarzem baterii akumulatorów.

Układy tego typu zdają egzamin w urządzeniach, gdzie zarówno prąd ładowania, jak i pobór prądu mają stałą wartość.

Spotyka się też inteligentne akumulatory z wbudowanym układem nadzorującym, które współpracują z zasilanym urządzeniem i przekazują do niego w postaci cyfrowej aktualne informacje o stanie akumulatora. Takie inteligentne akumulatory przeznaczone są do nowoczesnych komputerów przenośnych - laptopów, oraz do innych przenośnych urządzeń cyfrowych.

Układy scalone takich kontrolerów są opisywane w katalogach, jednak ich praktyczne wykorzystanie przez amatorów jest utrudnione, z uwagi na konieczność dostosowania do konkretnych akumulatorów, co wiąże się z przeprowadzeniem prób i doświadczeń.

Sprawdzanie stanu akumulatora

Często stosowaną, bardzo prostą metodą sprawdzania stanu akumulatora NiCd jest pomiar prądu zwarciowego. Trzeba jednak pamiętać, że już akumulator NiCd o wielkości baterii R6 dostarcza w stanie zwarcia prądu o natężeniu kilku...kilkunastu amperów. Duże akumulatory dają prąd dużo większy. Tak duży prąd, płynąc przez akumulator nagrzewa go i po krótkim czasie może doprowadzić do uszkodzenia. Czas zwarcia musi być więc ograniczony do co najwyżej kilku sekund.

Prąd zwarciowy ograniczony jest przez rezystancję wewnętrzną, a ta nie jest wprost proporcjonalnie zależna od stanu zużycia i dostępnej pojemności akumulatora.

Ponadto prąd zwarcia w ciągu tych kilku sekund zmniejsza się, niekiedy nawet kilkakrotnie. Porównanie należałoby za tem przeprowadzać zawsze tym samym, ściśle określonym czasie zwarcia.

Niektóre zestawy akumulatorów wyposażone są w bezpiecznik elektroniczny, wyłącznik bimetalowy, lub termistor PTC, wyłączający akumulator przy próbie pobrania zeń dużego prądu. Takie zabezpieczenie uniemożliwia skorzystanie z tego sposobu.

Z podanych względów metoda określania stanu akumulatora na podstawie wartości prądu zwarcia nie jest niezawodna, a wyniki wcale nie są łatwe do zinterpretowania.

Podsumowanie

W artykule omówiono w przystępny sposób podstawowe zasady nowoczesnych metod szybkiego ładowania miniaturowych akumulatorków Ni-Cd i NiMH.

Należy wyraźnie podkreślić, że szybkie metody ładowania mogą być stosowane tylko w przypadku akumulatorków przeznaczonych do takiego ładowania, wyraźnie oznaczonych.

Natomiast wszystkie akumulatorki NiCd i NiMH mogą być bezpiecznie ładowane prądem 0,1C przez 14...16 godzin.

Dlatego w wielu przypadkach nie warto tracić czasu na samodzielne opracowanie i wykonanie szybkiej ładowarki, a raczej stosować starą, prostą, skuteczną i bezpieczną metodę ładowania prądem 0,1C przez 15 godzin.

Dla uniknięcia efektu pamięciowego w ogniwach NiCd warto zbudować prosty układ do kontrolnego, pełnego rozładowania akumulatorów (zostanie przedstawiony w następnym wydaniu EdW).

Przy akumulatorkach NiMH w zasadzie nie trzeba przeprowadzać takiego rozładowania, bo efekt pamięciowy w nich nie występuje. Ale za to za wszelką cenę należy unikać przeładowania, bowiem nie wszyscy producenci gwarantują odporność na przeładowanie przy prądzie 0,1C (na wszelki wypadek można je ładować "bezpiecznym" prądem 0,05C przez około 30 godzin lub dłużej).

Niektórzy producenci akumulatorów NiMH zalecają ładowanie ich prądami rzędu 0,5...1C i twierdzą, że przy małych prądach ładowania mogą wewnątrz zachodzić szkodliwe procesy zmniejszające nieco trwałość takich akumulatorów. Kto chciałby ładować jakiekolwiek akumulatory prądami większymi niż 0,1C, może zastosować metodę ze wstępnym rozładowaniem i układem czasowym.

W tej prostej i skutecznej metodzie należy w każdym cyklu ładowania zastosować wcześniej rozładowanie kontrolne do napięcia 0,9V/ogniwo, a dopiero potem ładowanie mniejszym lub większym prądem przez taki czas, aby władować ładunek równy 120...150% nominalnej pojemności akumulatora. Wcześniejsze rozładowanie kontrolne na pewno zapobiegnie uszkodzeniom akumulatorów, które w czasie pracy zostały rozładowane tylko częściowo.

Szybkie ładowarki powinni sprawić sobie tylko ci, którzy posiadają odpowiednie akumulatory i którym się naprawdę spieszy.

Na życzenie Czytelników na łamach EdW mogą zostać przedstawione zarówno układy scalone do szybkich ładowarek (np. z serii U240X Telefunkena, MAX2003 lub podobnej), jak i wspomniane kostki monitorujące na bieżąco pracę akumulatorów NiCd. Redakcja może również opracować praktyczny, prosty miernik pojemności akumulatorów, pracujący na zasadzie kontrolnego rozładowania akumulatora określonym prądem. Prosimy o listy w tej sprawie. Czekamy także na listy z praktycznymi doświadczeniami i opiniami na temat akumulatorów zasadowych, które mogą zostać przedstawione w Poczcie lub Forum Czytelników.

(red)

GEMBARA Poznań
Co tydzień przywozimy towar z firmy
SPOERLE ELECTRONIC
według zamówień klienta
tel. 0-61 66 51 12
fax 0-61 68 41 39
(automat)

A.Z. ELEKTRONIK s.c
05-622 Belsk Duży ul. Jabłonowa 23
tel. (0488)611 666,611 466
fax. 0488 611 500
NIP 797 10-02-117
BEZPOŚREDNI IMPORT ARTYKUŁÓW ELEKTRONICZNYCH
OFERUJEMY
- FILTRY CERAMICZNE, REZONATORY KWARCOWE
- PÓŁPRZEWODNIKI, DIODY, TRANZYSTORY
- DIODY ŚWIECĄCE, NADAWCZE, ODBIORCZE PODCZERWIENI
- KONDENSATORY CERAMICZNE, ELEKTROLITYCZNE
- GŁOWICE MAGNETOFONOWE
- OSPRZĘT TELE-AUDIO, KABLE, ROZGAŁĘŹNIKI
- SŁUCHAWKI MIKROFONY
- NARZĘDZIA

SIEMENS

Jest na świecie kilka, może kilkanaście firm i koncernów elektronicznych, o których każdy elektronik powinien coś wiedzieć. Nie jest to tylko martwa historia - z dziejów tych firm można się wiele nauczyć. W tym miesiącu przedstawiamy koncern Siemens

Werner von Siemens

Historia firmy zaczęła się 1 października 1847 roku. Werner Siemens, Johann Georg Halske i Johann Georg Siemens podpisali wtedy umowę, na mocy której powstała firma "Telegraphen-Bau-Anstalt von Siemens & Halske". Inicjatorem przedsięwzięcia był Werner Siemens. J. G. Halske był inżynierem mechanikiem, a J. G. Siemens, kuzyn Wernera, wniósł do przedsięwzięcia kapitał w wysokości 6842 talarów.

Werner Siemens był czwartym z 14 dzieci. Od dzieciństwa przejawiał zainteresowanie nauką i techniką. Jego rodzice zmarli młodo, co uniemożliwiło mu skorzystanie z kosztownych studiów uniwersyteckich. Wykorzystał więc inną drogę zdobycia wykształcenia - wstąpił do armii i ukończył szkołę artylerii. Tam w pełni ujawniły się jego zdolności i zainteresowania. A zakres tych zainteresowań był szeroki. W ciągu swego życia (1816 - 1892) opracował między innymi metodę galwanicznego złocenia i srebrzenia, odkrył zasadę dynamoelektryczną i wykorzystał ją budując prądnicę, zajmował się ogniwami selenowymi, opracował i wdrożył w życie technologię produkcji i układania dalekosiężnych kabli podwodnych i podziemnych. Wspólnie z Francuzem Martinem wynalazł metodę wytopu stali zwaną metodą Siemensa-Martina. Głównym obszarem zainteresowań była jednak sprawa przesyłania informacji na odległość.

Werner Siemens nie zajmował się natomiast tranzystorami, układami scalonymi i telefonią komórkową - nic dziwnego, urodził się w roku 1816, czyli ponad sto lat przed wynalezieniem tranzystora i kilkadziesiąt lat przed wynalezieniem telefonu.

Oprócz działalności naukowej Werner Siemens brał udział w życiu publicznym, zajmował się sprawami socjalnymi, był współzałożycielem i członkiem towarzystw naukowych.

Za swą różnorodną działalność i osiągnięcia, w roku 1888 otrzymał tytuł szlachecki i prawo dodania "von" do nazwiska, stąd w encyklopediach występuje jako Werner von Siemens.

Dzieje firmy

Powstała w 1847 roku firma "Telegraphen-Bau-Anstalt von Siemens & Halske" zajmowała się produkcją telegrafów wskazówkowych. Aparat pokazany na fotografii u dołu strony był ulepszoną wersją telegrafu Wheatstone'a i umożliwiał przekazywanie depesz za pomocą linii dwuprzewodowej.

Firma, której kapitał założycielski wynosił 6842 talary, zatrudniała na początku dziesięciu pracowników. Szybko okazało się, że telegraf opracowany przez Wernera Siemensa zdobył sobie dobrą opinię, zarówno w Niemczech, jak i w innych krajach Europy, i obroty firmy już w pięć lat po założeniu firmy wzrosły do 500000 marek przy zatrudnieniu 90 osób. Szybko powstawały zagraniczne oddziały firmy. 1850 - w Anglii (gdzie produkowano i instalowano podziemne i podwodne kable telegraficzne), 1855 - w Rosji (gdzie firma założyła linie telegraficzne o długości ponad 10000 km, łączące m.in. St. Petersburg z Krymem), 1858 - w Austrii.

W roku 1890 liczba zatrudnionych wzrosła do 5500, z czego prawie połowa w oddziałach poza terenem Niemiec. Do roku 1914, czyli do wybuchu pierwszej wojny światowej, firma miała oddziały produkcyjne w dziesięciu krajach, oraz 168 przedstawicielstw handlowych w 49 krajach.

Pierwsza wojna światowa przewróciła istniejący od stu lat porządek świata. W efekcie działań wojennych i przemian politycznych, firma utraciła niemal cały majątek zagraniczny. Co prawda po wojnie nastąpił gwałtowny rozwój, ale wielki kryzys końca lat dwudziestych i początku trzydziestych znów negatywnie wpłynął na kondycję firmy. Spośród 138000 zatrudnionych w 1929 roku, w kilku następnych latach 60000 straciło pracę, a obroty spadły z 820 milionów marek do 330 milionów.

Koniec lat trzydziestych znów przyniósł rozwój, przy czym profil produkcji dopasowany był do potrzeb systemu narodowosocjalistycznego, czyli w praktyce do potrzeb armii i gospodarki wojennej. Tuż przed wojną stan zatrudnienia wynosił 183000 osób. W czasie wojny, również na firmę Siemens padł mroczny cień, związany z wykorzystywaniem pracowników przymusowych z podbitych krajów Europy.

W wyniku drugiej wojny światowej, firma utraciła około 80% majątku, zarówno wskutek zniszczeń, jak i w wyniku reparacji wojennych. Pod koniec 1945 roku koncern zatrudniał tylko 38000 pracowników.

Dość szybko odbudowano pozycję firmy, i w roku 1960 stan zatrudnienia przekroczył 200000, a w 1972 - 300000 osób. Dynamicznie wzrastały też obroty. Dziś koncern zatrudnia około 380000 osób, a roczne obroty przekroczyły 100 miliardów marek niemieckich.

Siemens jest znacząco obecny także w Polsce. Oprócz firmy Siemens Sp. z o.o., koncern ma większościowe udziały w kilku znaczących zakładach produkcyjnych i handlowych (np. ZWUT, ELWRO). Obecnie firmy te zatrudniają około 2500 osób, a ich obroty sięgają prawie 500 milionów DM.

Koordynującą rolę na terenie naszego kraju odgrywa Siemens Sp. z o.o., reprezentująca niemiecką Siemens AG w niemal wszystkich dziedzinach działalności.

Nazwa

Znana na całym świecie marka Siemens pochodzi od nazwiska Wernera von Siemensa. Oprócz niego w firmie od początku jej istnienia działali inni członkowie tej rodziny: bracia, kuzyni, potem ich dzieci i wnuki. Kierownictwo firmy w ciągu minionych lat istnienia przechodziło w ręce kolejnych pokoleń rodziny Siemensów. Dziś Siemens to spółka akcyjna, a więc trudno mówić o właścicielach firmy, należałoby raczej mówić o właścicielach akcji oraz o składzie rady nadzorczej i zarządu.

Na początku, zgodnie z nazwą (Telegraphen Bau Anstalt von Siemens & Halske), firma zajmowała się przede wszystkim urządzeniami telegraficznymi. Wkrótce rozszerzono profil produkcji na urządzenia elektroenergetyczne.

W 1897 roku przedsiębiorstwo rodzinne przekształciło się w spółkę akcyjną - Siemens & Halske AG.

W 1903 powstała firma Siemens-Schuckertwerke GmbH (w tymże roku Siemens i firma AEG założyli znaną firmę Telefunken).

Rok 1923 przyniósł powstanie firmy Siemens-Reiniger-Werke AG, zajmującej się elektrotechniką medyczną.

W roku 1966 nastąpiło połączenie tych trzech firm w jedną - Siemens AG, Berlin und Muenchen. Koncern Siemens stał się największym prywatnym pracodawcą niemieckim.

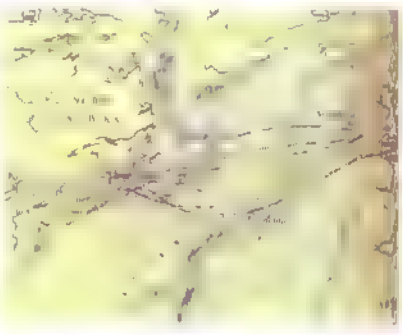
Siemens od wielu lat podejmował wspólne inicjatywy z innymi dużymi firmami niemieckimi - z BOSCHem, z AEG, oraz przejmował mniejsze firmy, między innymi OSRAM, znanego wytwórcę źródeł światła, czy NIXDORF Computer AG - wytwórcę komputerów. Współpracował (współpracuje) z innymi potentatami elektronicznymi: z Motorolą, Fujitsu, IBM, Philipsem, itd.

W roku 1989 koncern przeszedł gruntowną reorganizację przystosowującą go do jeszcze sprawniejszego działania u progu XXI wieku.

Na rysunkach można zobaczyć jak zmieniał się z czasem znak - logo firmy, a właściwie dwóch firm Siemens-Halske i Siemens-Schuckert, składający się z pierwszych liter, czyli SH i SS.

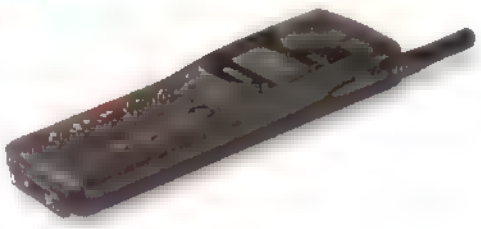
Ciągły rozwój

Werner von Siemens żył i działał w czasach, gdy elektrotechnika, telekomunikacja stawiały dopiero pierwsze kroki. O elektronice, radiu, samochodach, a nawet telefonie, nie było wtedy nawet mowy. Rewelacją był właśnie telegraf. Do działania telegrafu potrzebne były zarówno przewody, jak też urządzenia wytwarzające energię elektryczną. Firma Siemens & Halske dysponowała wszystkim, co potrzebne było do budowy lokalnych i dalekosiężnych sieci telegraficznych. Wielkim sukcesem Siemensa było ukończenie w ciągu dwóch lat (1868-70), budowy linii telegraficznej o długości 11000km, łączącej Londyn z Kalkutą (Indie). Linia ta biegła również przez Warszawę. Osiągnięto wtedy rekord szybkości przesyłania informacji, który dziś wywołuje uśmiech politowania - depesza przemierzała całą trasę w 28 minut. Kolejnym dużym sukcesem było położenie transatlantyckiego kabla łączącego Stary i Nowy Świat (1875). Potem położono następne kable. Mapka obok pokazuje ich przebieg.



Po wynalezieniu telefonu, Werner von Siemens i jego firma zajęli się także tą nową dziedziną. Sprzęt Siemensa zapewnił z czasem łączność telefoniczną na długich dystansach, a ciągły postęp doprowadził do wprowadzenia systemu połączeń automatycznych. Na fotografii obok można zobaczyć jeden z wcześniejszych wybieraków, czyli urządzeń które umożliwiły automatyczne zestawianie połączeń.

Dziś nazwa Siemens nadal ściśle wiąże się telekomunikacją - wystarczy wspomnieć o telefonach GSM - aparat S6 pokazany jest na fotografii.



Szeroki zakres zainteresowań Wernera von Siemensa sprawił, że od samego początku istnienia firma zajmowała się nie tylko urządzeniami telekomunikacyjnymi. Oprócz telegrafu Siemens opracował i produkował inne wyroby elektrotechniczne. Na początku były to generatory elektryczne, czyli prądnice. Produkcja urządzeń elektroenergetycznych szybko stała się drugim ważnym obszarem działalności firmy i to nie tylko w Europie. Na przykład już w 1879 zainstalowano pierwszy w Chinach turbogenerator - prądnicę produkcji Siemensa.

Wzrastające zapotrzebowanie na energię elektryczną stwarzało nieustanny popyt na tanie i niezawodne generatory. Lata dwudzieste przyniosły ogromny postęp w wytwarzaniu, przesyłaniu i dystrybucji energii elektrycznej. Już w roku 1927 firma Siemens zbudowała kablową linię przesyłową o napięciu 110000V, a wiosną roku 1945 - o napięciu 440000V.

Dziś koncern bierze udział w badaniach i produkcji urządzeń dla elektrowni atomowych, hydroelektrowni, a także prowadzi prace nad niekonwencjonalnymi źródłami energii (energia słoneczna, energia wiatru).

Postępująca elektryfikacja miast, przemysłu i gospodarstw domowych już na początku stulecia otworzyła nowe możliwości produkcyjne.

W roku 1879 Siemens zaprezentował w Berlinie pierwszą kolejkę elektryczną (patrz fotografia poniżej). W 1880 zbudowano w Mannheim pierwszą windę elektryczną, a rok później w Berlinie pojawił się pierwszy w świecie tramwaj elektryczny.

Na ciekawostkę wygląda fakt, że zakłady Siemensa już pod koniec XIX wieku zaczęły produkować samochody z napędem elektrycznym. Co prawda pojazdy te szybko przegrały walkę z samochodami z silnikiem benzynowym, ale napęd elektrycz-

ny ostał się w tramwa,ach, a co wazniejsze, rozwiązał problem napędu kole podziemnej - metra W roku 1903 eksperymentalny pociąg z napędem e ektrycznym osiągnął zadziwiającą i dziś predkośc 210km/h

Oprocz róznych pojazdow z napędem elektrycznym, firma Siemens-Schuckert az do lat dwudziestych naszego stulecia produkowała takze samochody z silnikami benzynowymi oraz same silniki, między innymi na potrzeby lotnictwa

Dziś Siemens dostarcza na potrzeby kolei skomputeryzowane systemy sterowan a i zabezpieczenia. Ma też znaczny wkład w badania nad nowoczesnymi rozw,zan,ami środków transportu

Przynajmniej na wzm,ankę zasługuje fakt, że juz w 1879 zainstalowano w Berlinie pierwsze elektryczne oświetlenie ulicz ne produkcji Siemensa Nie były to eszcze znane nam zarówki, tylko ampy, w których źrodłem sw atła był łuk elektryczny Potem nastała era lamp zarowych Na pierw w roli zarnika stosowano węgie , potem włókna metalowe

Potrzeby rynku spowodowały powołanie do zycia w roku 1919 znane, do dziś firmy Osram Powstała ona jako jo nt venture S emensa, AEG i f rmy Auer

Warto wiedzieć, ze brzydko ko,arząca się polskiemu czytelnikow nazwa Osram ma źródło w nazwach pierwiastków chem cznych, stosowanych do produkcji zarówek. Chodz o osm i wolfram

E ektryf kac,a gospodarstw domowych umozl w ła wprowadzenie wieu urządzeń powszechnego uzytku W roku 1906 pojawiła się w handlu „pompa ssąca kurz" Ale dopiero w 1924 Siemens wypuscił praktyczny odkurzacz do uzytku domowego W tym tez czas e pojawiły się pralki (a,e eszcze nie automatyczne), zelazka, piekarniki i kuchenki elektryczne, potem lodówk

Lata dwudzieste to rowniez okres sw etności lampowych odbiorn ków radiowych

Już w roku 1928 firma Telefunken, która też była w pewien sposób związana z Siemensem, zaprezentowała publiczności p erwszy pokaz telewizyjny Rozwój telewizji zaczął s ę od roku 1930. W 1935 w Berlinie rozpoczął pracę pierwszy nadajnik telewizy ny Ale dopiero po wojnie pod koniec at pięćdziesiątych telew zja, radio, wiele urządzeń e ektrycznych i elektron cznych stały się dostępne d a przeciętnego śmiertelnika Fotograf e pokazują ówczesny sprzet produkcji Siemensa

Oprocz urządzeń powsze[illegible]go uzyt[illegible] w zasięgu zainteresowań firmy zawsze były urządzenia medyczne. Zaczęło s ę od aparatu do neuroterapii, produkowanego od 1847 Potem były mniej bardz ej skomplikowane aparaty rentgenowskie, które zyskały duża popularność W 1930 Siemens zaczął produkować mikroskop elektronowy powiększa,acy 100000 razy

Dziś firma dostarcza szeroką gamę aparatów d ag-

nostycznych i terapeutycznych o zadziwia,acych mozliwościach, dla róznych gałęzi medycyny

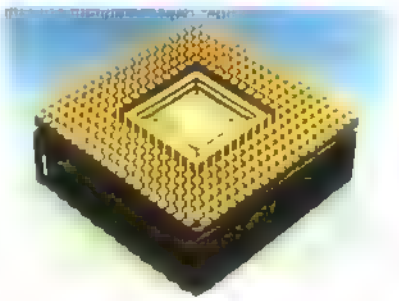
Czytelników Elektroniki dla Wszystkich niewątpliwie najbardziej interesują elementy elektroniczne, zwłaszcza półprzewodniki

Tu Siemens ma do zaoferowan a szereg c ekawych elementów materiałow

Zajmując się produkcją mater ałow półprzewodnikowych od początku lat pięćdziesiątych naszego wieku, ma na swym koncie szereg osiągnięć. W EdW przedstawione były czu,niki ciśnienia i hallotrony Oferta S emensa obejmu,e szereg układów sca onych dla sprzętu powszechnego uzytku i dla urządzeń profesjonalnych i dla motoryzacji. Popularne są także podzespoły optoelektroniczne, e ementy bierne i elektromechaniczne tej firmy

Na szczególną uwagę zasługuje duża rodzina mikroprocesorow Mikroprocesory Siemensa, będące rozwinięciem standardu 8051 są powszechnie znane także wsród amatorów

W latach os emdziesiątych firma wypuściła pamięci o pojemnośc 1 megabita, potem 4-megabitów. N edawno Siemens udostępnił pierwsze próbki pamięci 256-megabitowej a trwają prace nad kostką 1-gigabitową Do tak zaawansowanych projektów największe firmy łączą swoje siły - rowniez Siemens współpracował i współpracuje z takimi firmami ,ak Ph l ps, Toshiba IBM czy Motoro a



Obecn e na całym sw ecie znane są systemy przemysłowe Siemensa. Profesjonaliści wysoko cenią urządzenia automatyki przemysłowej seri Simatic

Choć wcześnie,sze systemy komputerowe Siemensa zostały zdominowane i wyparte przez urządzenia standardu BM, f rma nadal ,est obecna na rynku komputerowym jako Siemens-Nixdorf. I to nie tylko dzięk najszybszemu neurokomputerow (Synapse 1), ale i dzięki linii multimedialnych komputerów PC o nazwie SCEN C

F rma Siemens jest pomysłodawcą standardu IrDA do bezprzewodowego przesyłania danych z pomocą podczerwien W aboratoriach trwa,ą prace nad superszybkim elementami bezpośrednio przetwarzajacymi sygnały optyczne, a nie elektryczne Prowadzi się badan a w wielu innych bardzo interesujących dziedzinach

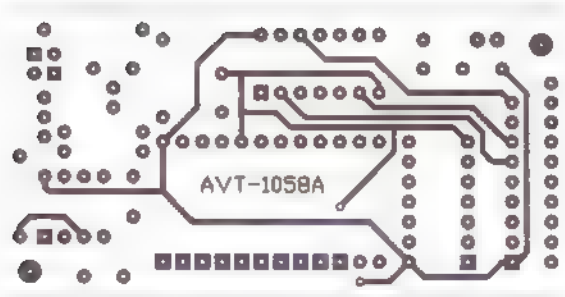
Zamiast zakończenia

W historii firmy mozna łatwo zauważyć duzą elestyczność oraz umiejętność dopasowania się do warunków i aktualnego poz omu myśli naukowej, technologii Od prostego telegrafu wskazówkowego i prądnicy, do dzisiejszego profilu produkcj droga była bardzo daleka. Jaki wpływ miał na to niestrudzony i ciekawy świata Werner von Siemens, którego sukces gospodarczy niewątp iwie miał źródło w czysto naukowej fascynacji zjawiskam technicznymi? Jakie znaczenie mają typowe dla Niemców zam łowanie do systematyczności i mrówczej pracy? Na ile o sukcesie zadecydowała właściwa strategia i ciągłe inwestowanie w badania i rozwój?

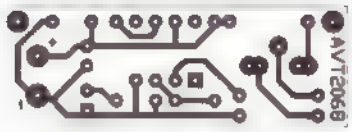
W kazdym razie historia firmy, dwukrotn e niemal zniszczonej podczas wojen, stanowi ciekawy temat do ana izy

(red)

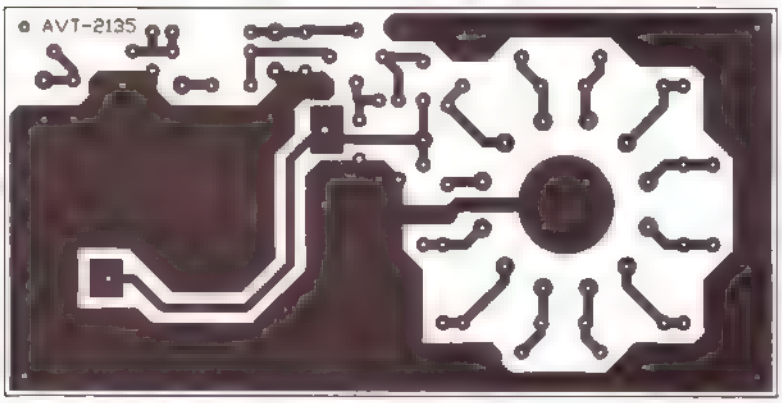
Wszystkie płytki - widok od strony ścieżek



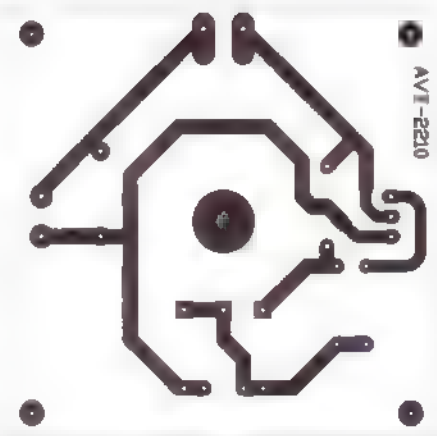
Nadajnik zdalnego sterowania - strona elementów - EdW 1/97



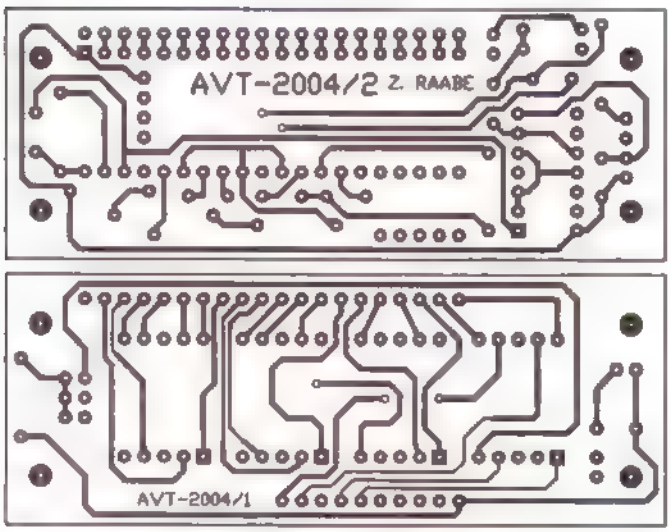
Detektor spadku napięcia do modeli sterowanych przez radio - EdW 3/97



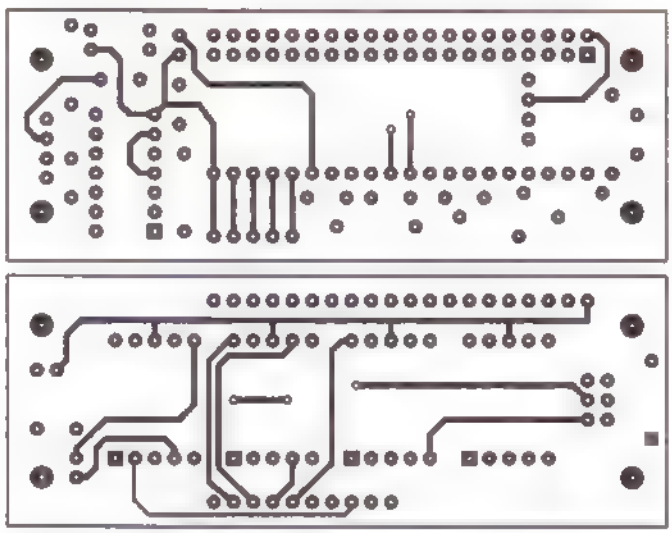
Aktywna antena - EdW 3/97



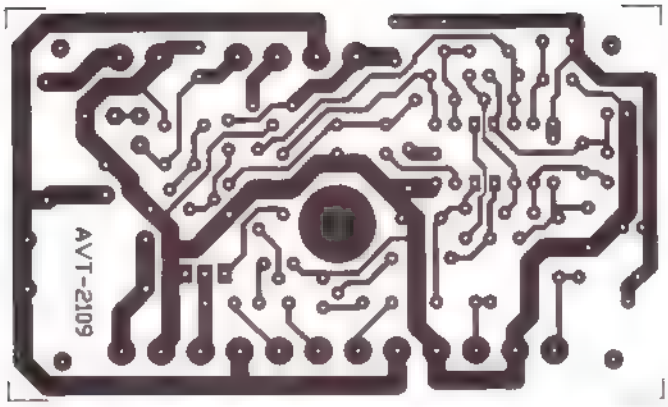
Najprostszy regulator mocy 220V - EdW 3/97



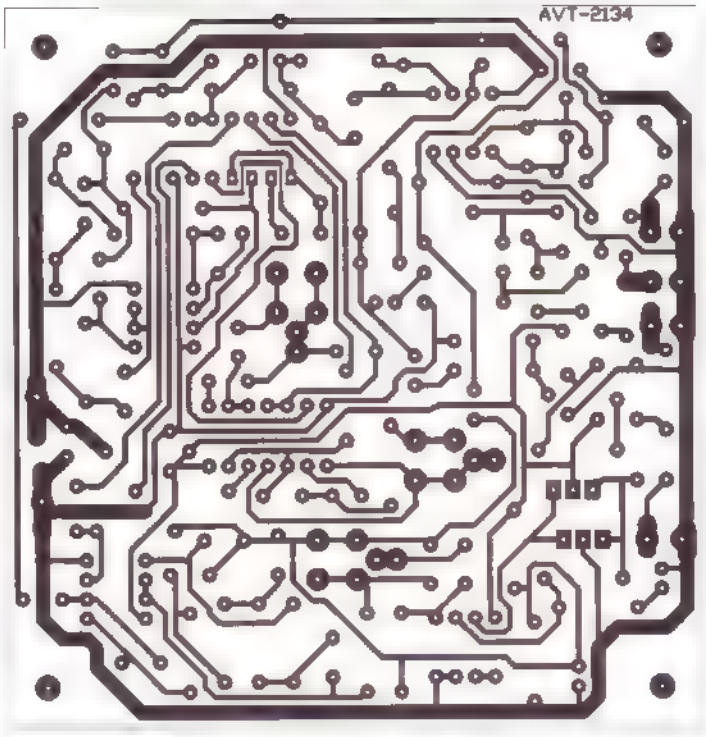
Woltomierz do modułowego zestawu pomiarowego (strona ścieżek) - EdW 1/96



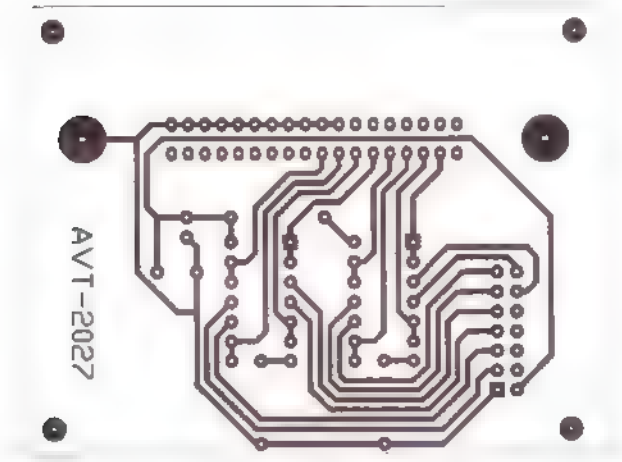
Woltomierz do modułowego zestawu pomiarowego (strona elementów) - EdW 1/96



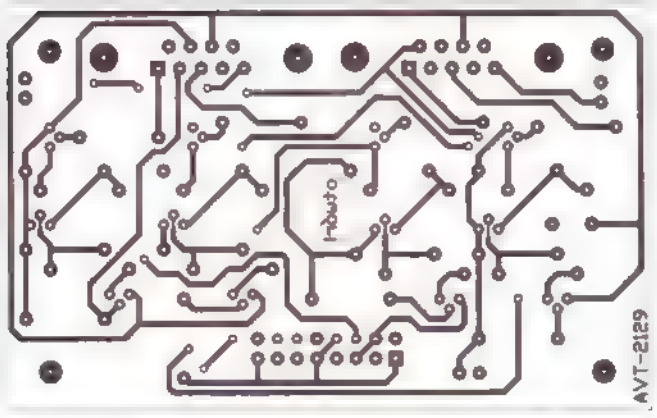
Centralka alarmowa EdW 7/96



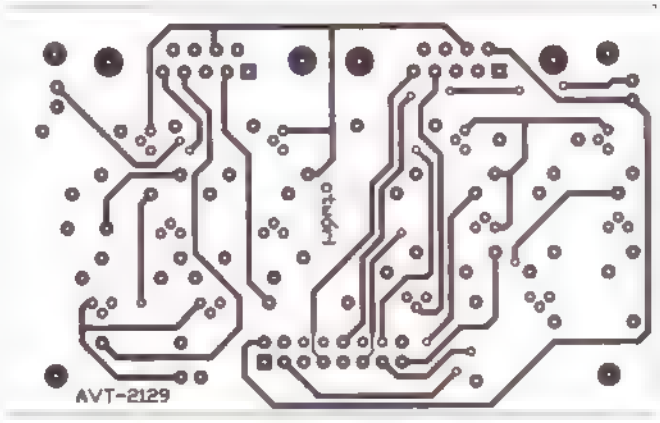
Transofon EdW 3/97



Najprostszy ośmiokanałowy interfejs EdW 3/97



Adapter Game Port dwa joystick cyfrowe strona utowania EdW 3/97



Adapter Game Port dwa joystick cyfrowe strona elementowa EdW 3/97

Wkładka - płytki drukowane

Detektor spadku napięcia do modeli sterowanych przez radio

Do czego to służy?

Proponowany układ jest urządzeniem, które ma zapobiegać katastrofom lotniczym. Nie chodzi tu jednak o zapewnienie bezpieczeństwa Jumbo-Jetom czy bojowym F-117A. Zajmiemy się nieco mniejszymi maszynami - takimi o rozpiętości skrzydeł 1...2m, czyli modelami latającymi sterowanymi przez radio. Jak wiadomo aparatura sterująca takich modeli zasilana jest najczęściej z czterech akumulatorów NiCd, a rzadziej z czterech baterii R6. Wyczerpanie się źródła zasilania podczas lotu modelu grozi zawsze przykrymi konsekwencjami. Utrata łączności radiowej z samolotem prawie zawsze prowadzi do jego rozbicia. Także niesprawne działanie serwomechanizmów, zasilanych z zasady z tego samego źródła co odbiornik, może doprowadzić do sytuacji, kiedy to tor podejścia do lądowania zakończy się metr pod ziemią co nie wpływa najlepiej na trwałość konstrukcji samolotu. Mniej drastyczne, a i także dość przykre skutki może mieć utrata łączności z modelem pływającym, a nawet kołowym.

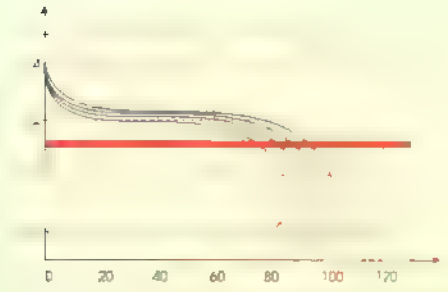
Przed każdym kolejnym lotem modelu pilot staje przed dylematem: wymienić już akumulator (lub baterie) na nowy, czy też ryzykować kolejny lot. Najczęściej akumulatory wymienia się na wszelki wypadek, co pociąga za sobą stratę czasu i przerwy w lotach. Zwykły pomiar napięcia dokonany za pomocą woltomierza niewiele daje, ponieważ nominalne napięcie na zaciskach nieobciążonego akumulatora będzie utrzymywać się bardzo długo, nawet jeżeli akumulator jest już prawie "pusty". Ponadto pomiar za pomocą woltomierza jest dość kłopotliwy (przede wszystkim należy taki woltomierz dobrej klasy posiadać) i wymaga wyprowadzenia na zewnątrz modelu dodatkowych końcówek pomiarowych.

Proponowany układ przewidziany jest do zamontowania na stałe w modelu, jego wymiary i ciężar są w większości przypadków pomijalne. Także pobór prądu przez nasz układ możemy spokojnie pominąć. Stosując go, nie musimy niczego więcej dołączać do układu zasilania modelu, a właściwie nie musimy wykonywać żadnych dodatkowych pomiarów. Po prostu jeżeli podczas poruszania serwomechanizmami w modelu szykowanym do lotu zaobserwujemy zapalanie się czerwonej diody LED, to oznacza to, że najwyższy czas wymienić akumulator.

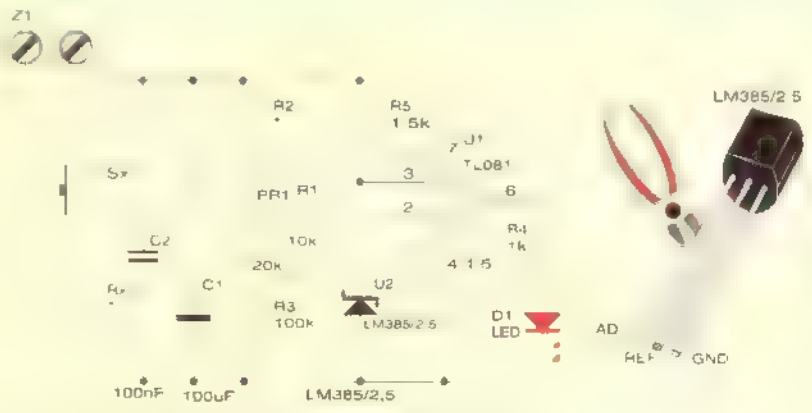
Oczywiście, opisane wyżej zastosowanie układu jest tylko jednym z wielu możliwych. Generalnie, układ może znaleźć zastosowanie wszędzie tam, gdzie potrzebna jest stała i szybka kontrola stanu akumulatorów lub baterii. Najczęściej dokładne informacje o stanie akumulatora nie są nam "w terenie" potrzebne, zupełnie wystarczy informacja, że akumulator bliski jest rozładowania i najwyższa pora naładować go lub wymienić na nowy. Jednym z typowych zastosowań wskaźnika będzie z pewnością pomiar napięcia akumulatora zasilającego nasze doświadczalne pojazdy z silnikami krokowymi - raabowozy. Jak to, przecież opisany w jednym z ostatnich numerów EdW pojazd zasilany był z baterii? A tak, był, ale już nie jest! Zasilanie często używanej i pobierającej sporo prądu zabawki edukacyjnej z kosztownych baterii było, oględnie mówiąc nieporozumieniem i jednym z wielu błędów popełnionych przez niżej podpisanego. Na szczęście ten błąd został już naprawiony: na fotografiach przedstawiających raabowóz z układem zdalnego sterowania zamieszczonych w EdW 1/97, wyraźnie widać nową konstrukcję pojazdu wyposażonego w akumulatorowy układ zasilania. Szczegóły w jednym z najbliższych numerów EdW, a teraz wracajmy do naszego wskaźnika!

Jak to działa ?

Na **rysunku 1** przedstawiono zmiany napięcia na pojedynczym ogniwie NiCd podczas rozładowywania go różnymi prądami. Obszar napięć roboczych ogniwa to przedział pomiędzy 1,3 i 1,1V, z tym że osiągnięcie przez ogniwo napięcia mniejszego niż 1,1 V świadczy już o jego prawie całkowitym rozładowaniu, do którego nie możemy dopuścić. Przyjmijmy



Rys 1. Charakterystyka ogniwa NiCd



Rys 2 Schemat ideowy detektora spadku napięcia.

Akumulatory				
Ilość ogniw	4	6	8	10
Napięcie nominalne baterii	4,8	7,2	9,6	12
Napięcie rozładowania baterii	4,4	6,6	8,8	11
Obliczona wartość R2 [kΩ]	66	154	242	330
Wartość R2 [kΩ]	68	150	240	330
Baterie				
Ilość ogniw	4	6	8	10
Napięcie nominalne baterii	6	9	12	15
Napięcie rozładowania baterii	5,2	7,8	10,4	13
Obliczona wartość R2 [kΩ]	98	202	306	410
Wartość R2 [kΩ]	100	200	300	410

więc dolne dopuszczalne napięcie pracy ogniwa wynoszące ok. 1,1V, przy prądzie rozładowywania równym ok. 1C (prąd wyrażony w A równy liczbowo pojemności ogniwa wyrażonej w A/h). Tak więc zadaniem naszego układu jest detekcja spadku napięcia baterii akumulatorów poniżej napięcia 1,1V ilość ogniw w baterii, czyli w przypadku modeli latających zasilanych zwykle z czterech ogniw : 4,4V. Oczywiście przyjętą przez autora granicę bezpiecznej pracy akumulatora można zawsze zmienić: szczególnie przezorni mogą przyjąć np. napięcie 1,15V na ogniwo.

Schemat elektryczny prostego układu realizującego tą funkcję przedstawia **rysunek 2**. Jak widać, układ wyróżnia się szczególną prostotą i zrealizowany został z wykorzystanie zaledwie dwóch tanich i ogólnie dostępnych układów scalonych. Jak to dwóch, przecież na rysunku widać tylko jeden: wzmacniacz operacyjny U1! Nieporozumienie polega na tym, że drugi układ narysowany został jako dioda Zenera i oznaczony jako U2. W naszym układzie scalony stabilizatorek napięcia LM385 pełni właśnie funkcję diody Zenera o napięciu 2,5V i o wyjątkowo doskonałych parametrach: napięcie na jego wyjściu REF praktycznie nie zależy od temperatury, co autor sprawdził przypiekając kostkę lutownicą, a następnie wystawiając ją na 10-o stopniowy mróz. Zastosowania elementu o tak wysokiej jakości było konieczne, przecież modele latają w najróżniejszych warunkach, podczas upałów, a także zimą, na mrozie

Sercem układu jest oczywiście scalony wzmacniacz operacyjny U1 - TL081, pracujący tu jako komparator napięcia. Porównuje on napięcie wzorcowe z wyjścia układu U2 z napięciem uzyskanym z dzielnika R2, PR1, R3. Jeżeli napięcie z dzielnika (proporcjonalne do napięcia na akumulatorach) okaże się mniejsze od napięcia odniesienia, to komparator zmienia swój stan na "wysoki" i dioda LED zapala się

Wprowadzanie obwodu histerezy do układu okazało się całkowicie zbędne. Napięcie na akumulatorze po dołączeniu obciążenia będzie się nadal zmniejszać (dodatkowym obciążeniem stanie się zapalona dioda LED) i wystąpienie nieprzewidzianych oscylacji komparatora nie jest możliwe

Montaż i uruchomienie

Mozaika ścieżek jednostronnej płytki drukowanej jest pokazana na wkładce, a rozmieszczenie elementów na **rysunku 3**. Montaż wykonujemy klasycznymi metodami, rozpoczynając od elementów najmniejszych, a kończąc na kondensatorach elektrolitycznych i diodzie LED. Jedną, zbędną w naszym układzie nóżkę U2 obcinamy (patrz schemat). Kontrowersyjna jest tym razem sprawa zastosowania podstawki. Jeżeli nasz układ będzie pracował w modelu latającym, narażony na drgania i wibracje, to lepiej podstawki w ogóle nie stosować. Uszkodzenie sprawdzonego układu scalonego jest niesłychanie mało prawdopodobne, a nawet gdyby do niego doszło, to wymiana ośmionóżkowej kostki wlutowanej w płytkę jednostronną z pewnością nie sprawi nikomu kłopotu.

Zmontowany układ nie wymaga uruchamiania, a jedynie prostej regulacji. W tabeli 1 podano wartości rezystora R2 w zależności od ilości ogniw akumulatorów, a także baterii. W naszym przypadku zastosujemy rezystor R2 o wartości 68kΩ Do regulacji układu potrzebny będzie zasilacz o płynnie regulowanym napięciu wyjściowym i woltomierz cyfrowy. Po dołączeniu zasilania do układu ustawiamy napięcie zasilania na wartość dokładnie 4,4V i pokręcając potencjometrem montażowym PR1 ustawiamy wartość napięcia na dzielniku, przy którym następuje zapalenie diody LED. Następnie podwyższając i obniżając napięcie zasilania sprawdzamy, czy dioda zapala się we właściwym momencie. Tu jedna uwaga praktyczna: podczas regulacji układu dobrze jest zbocznikować zasilanie jakimś dodatkowym obciążeniem, np. żarówką lub rezystorem o małej wartości. Układ pobiera bardzo mało prądu i gromadząca się na kondensatorze elektrolitycznym C1 energia utrudnia i spowalnia regulacje wskaźnika.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1 10kΩ
R2 wg tabel, typowo 68kΩ
R3 100kΩ
R4 1kΩ
R5 1,5kΩ
PR1 20kΩ

Kondensatory
C1: 100µF/16V
C2: 100nF

Półprzewodniki
U1 TL081 lub odpowiednik
U2 LM385/2,5
D1 LED czerwona

Różne
Z1 ARK2

Rys. 3 Płytka drukowana

Po prawidłowym wyregulowaniu układu zabezpieczamy potencjometr montażowy przed przesunięciem za pomocą np. kropli lakieru do paznokci, Jeżeli nasz układ będzie pracował w modelu latającym z napędem spalinowym, to płytkę musimy potraktować tak, jak płytki układów pracujących w urządzeniach "samochodowych", czyli zabezpieczyć ją grubą warstwą lakieru izolacyjnego Rozwiązaniem optymalnym byłoby rezygnacja z potencjometru montażowego PR1 i zastąpienie go dwoma rezystorami precyzyjnymi

Pozostaje jeszcze do omówienia sprawa rezystora oznaczonego na schemacie Rx i styku Sx. Przy stosowaniu układu do monitorowania napięcia w aparaturze do zdalnego sterowania modeli elementy te są całkowicie zbyteczne, ponieważ wymagane obciążenie akumulatora uzyskujemy przez poruszanie wszystkim serwami na raz. Niekiedy jednak włączenie naturalnego obciążenia akumulatora nie jest możliwe lub utrudnione (np. zasilacze central alarmowych) W takim przypadku stosujemy rezystor Rx o wartości powodującej przepływ prądu rzędu 1C i pomiaru dokonujemy po naciśnięciu przycisku Sx

Zbigniew Raabe

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2068.

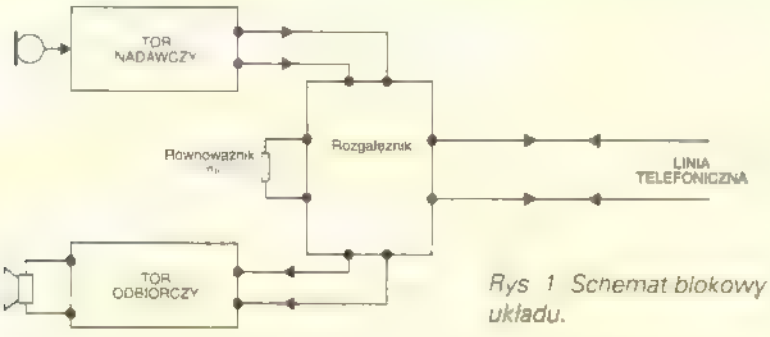
Do czego to służy?

Listy nadsyłane do redakcji wskazują, że niektórzy Czytelnicy EdW mają trudności ze zrozumieniem zasad współpracy różnych urządzeń telekomunikacyjnych z linią telefoniczną. Szczególne kłopoty sprawia nagranie rozmowy z użyciem magnetofonu, wypuszczenie w linię nagranego wcześniej sygnału, oraz sprzęgnięcie linii telefonicznej z pulpitem mikserskim.

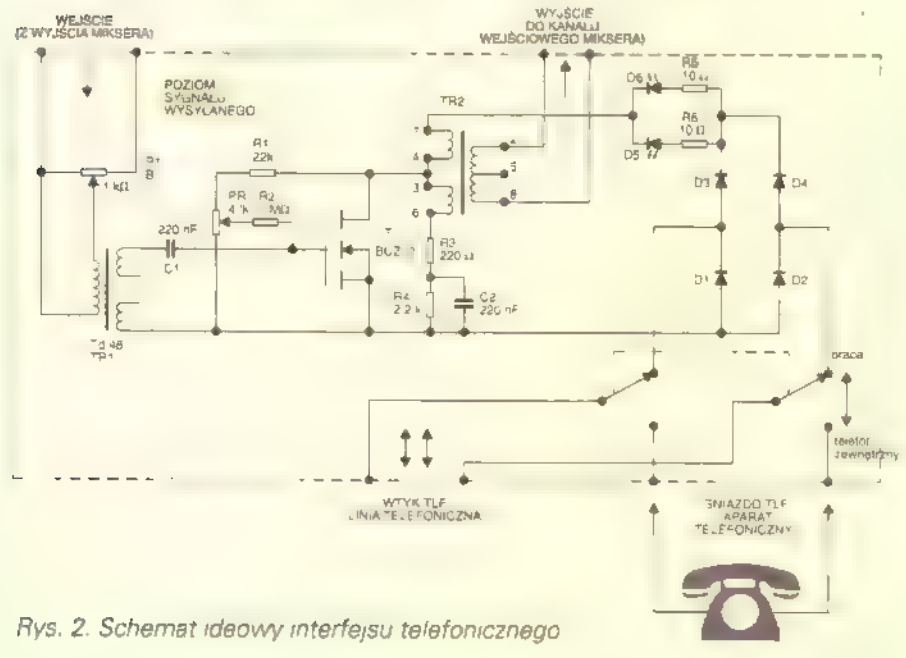
Cały problem polega na tym, że w linii telefonicznej sygnały są przesyłane jednocześnie w obydwu kierunkach. Każde urządzenie współpracujące z linią telefoniczną, które ma przesyłać sygnały w obu kierunkach (na przykład każdy aparat telefoniczny), musi zawierać tak zwany rozgałęźnik. Rozgałęźnik ma za zadanie oddzielić sygnały nadawane od odbieranych. Dodatkowo pełni funkcję układu antylokalnego, który uniemożliwia przechodzenie sygnału nadawanego do toru odbiorczego. Uproszczony schemat blokowy rozgałęźnika pokazany jest na rysunku 1.

Bardzo ważną rolę pełni tu równoważnik linii. Problem rozgałęźnika i równoważnika przedstawiono szeroko w EdW 3/96 na stronie 34 oraz w EP 8/93.

Interfejs telefoniczny



Rys. 1. Schemat blokowy układu.



Rys. 2. Schemat ideowy interfejsu telefonicznego

Najkrócej mówiąc, przy niewłaściwie dobranym równoważniku linii, część sygnału nadawanego będzie przenikać do toru odbiorczego. W pewnych warunkach spowoduje to powstanie sprzężenia (samowzbudzenia) na drodze między głośnikiem i mikrofonem.

Niestety, idealne dobranie równoważnika w praktyce jest niemożliwe, choćby dlatego, że oporność (impedancja) linii telefonicznej nie jest stała – zależna jest od długości linii; zmienia się także na przykład wraz z warunkami atmosferycznymi. Stosowane w praktyce równoważniki, obliczone dla jakiś średnich warunków, zapewniają więc niedoskonałe dopasowanie.

W zasadzie można zastosować regulowany równoważnik linii i dokładnie dopasować się do konkretnej linii. Da to bardzo dobry efekt, pod warunkiem jednak, że parametry linii nie będą się zmieniać.

Drugą ważną sprawą jest oddzielenie galwaniczne od linii. W aparacie telefonicznym nie stanowi to problemu, ale jeśli z linią telefoniczną miałyby współpracować jakieś urządzenia, na przykład mikser, obowiązkowo powinno być wprowadzone oddzielenie galwaniczne. Potrzebne jest ono ze względów bezpieczeństwa oraz dla uniknięcia przydźwięków i zakłóceń, mogących przedostawać się z sieci telefonicznej.

Przy projektowaniu jakichkolwiek urządzeń współpracujących z linią telefoniczną należy też pamiętać, że w czasie

rozmowy w linii musi płynąć prąd stały o wartości minimum 17mA

Jak to działa?

Podstawą opisywanego interfejsu są "wnętrzności" aparatu telefonicznego starszego typu. Do budowy modelu wykorzystano części od aparatu Aster. Uproszczony schemat tego aparatu był zamieszczony w EdW 1/97 na stronie 46

UWAGA! Wszystkie urządzenia podłączane do publicznej sieci telefonicznej powinny mieć homologację Ministerstwa Łączności. Opisane urządzenie nie ma takiej homologacji. Dołączenie opisanego układu do publicznej sieci telefonicznej może nastąpić tylko na wyłączną odpowiedzialność osoby podłączającej

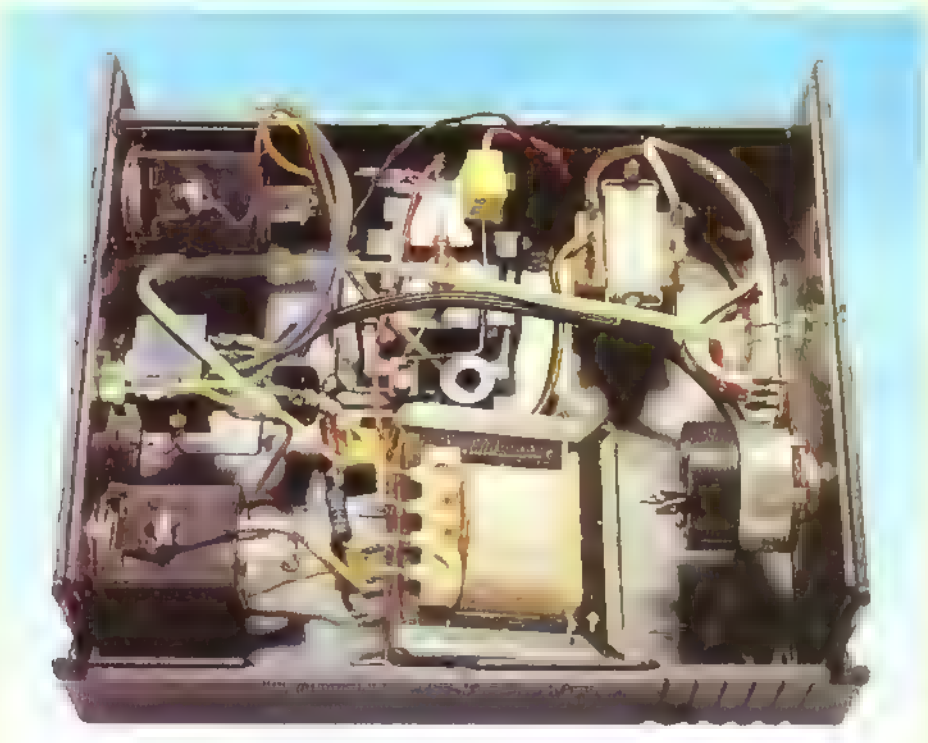
Do budowy interfejsu można wykorzystać transformatory od innych typów aparatów, np. Tulipan czy Malwa, należy jednak zwrócić uwagę, by uzwojenie współpracujące ze słuchawką było oddzielone galwanicznie od innych uzwojeń (np. wiele aparatów Bratek miało uzwojenia połączone galwanicznie, co dyskwalifikuje je do naszego celu).

Zastosowanie gotowych elementów ze starego aparatu znakomicie ułatwia pracę i pozwala uniknąć kłopotów z obwodem prądu stałego. Porównanie schematu aparatu Aster ze schematem interfejsu, pokazanym na rysunku 2 wykazuje, że wykorzystano obwód rozgałęźnika (układ rozmówny i antylokalny) oraz równoważnik linii. Usunięto obwody dzwonka i obwody wybierania

Zamiast mikrofonu wprowadzono tranzystor MOSFET, sterowany z uzwojenia dodatkowego transformatorka. Dla zapewnienia właściwej biegunowości napięcia na tranzystorze, dodano mostkowy układ prostowniczy

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1 22kΩ
R2 1MΩ
R3 220Ω
R4 2,2kΩ
R5, R6 10Ω
PR1 47kΩ
P1 1kΩ B
Kondensatory
C1, C2 220nF
Półprzewodniki
D1..D4 1N4001...7
D5, D6 LED 5mm
T1: BUZ10 lub podobny
Różne
TR1 Td48
TR2 patrz tekst
przełącznik dwuobwodowy
dwupozycyjny
gniazda połączeniowe

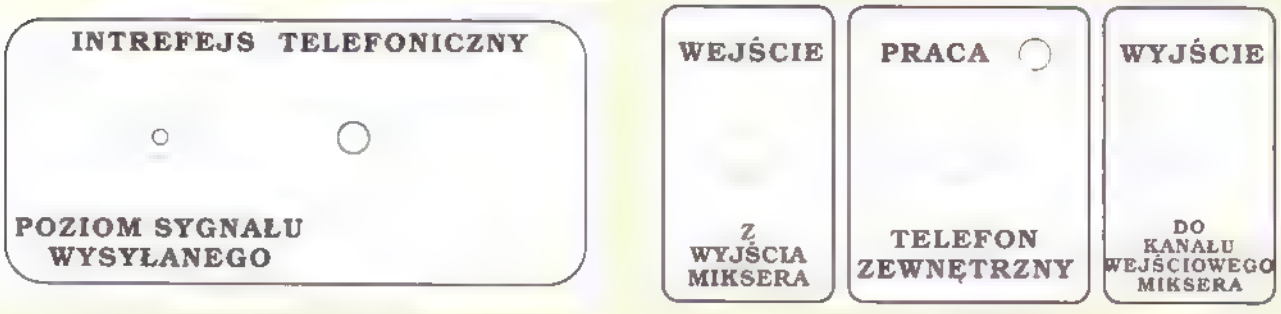


Diody LED zaświecają się przy przepływie prądu stałego i pokazują, że urządzenie pracuje. Konieczne było zastosowanie dwóch diod, ponieważ w krótkiej linii, blisko centrali może płynąć prąd rzędu 60mA i jedna dioda byłaby przeciążona

Urządzenie wyposażone jest też w przełącznik, pozwalający dołączyć do linii zwykły aparat

Jak widać na **rysunku 2**, zarówno wejście, jak i wyjście interfejsu są oddzielone galwanicznie za pomocą transformatorów. W modelu oprócz transformatora z aparatu Aster (TR2), w obwodzie nadawczym zastosowano bardzo popularny przed laty, miniaturowy transformatorek o oznaczeniu Td48 (TR1). Przy jego braku można spróbować wykorzystać drugi transformator od aparatu telefonicznego. Potencjometr P1 pozwala dobrać poziom sygnału wysyłanego w linię - często okazuje się, że można zwiększyć poziom sygnału nadawanego, bez zwiększania zniekształceń. Potencjometr PR1 pozwala ustawić odpowiedni spadek napięcia stałego na interfejsie

Cd. na str. 57



Rys. 3. Naklejki na płytę czołową i tylną.

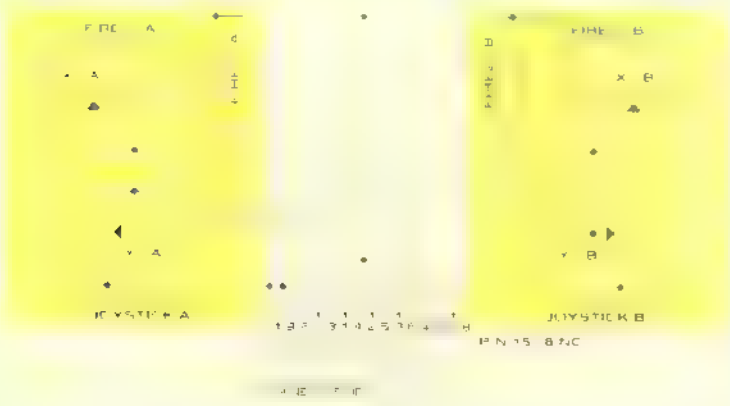
Adapter Game Port - dwa joysticki cyfrowe

Do czego to służy?

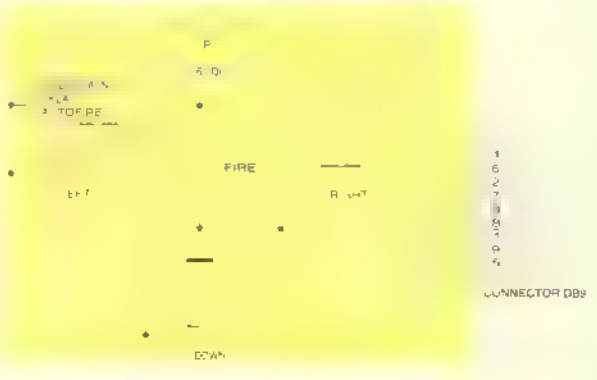
Szaleństwo gier komputerowych trwa już od wielu lat i powstało jeszcze w epoce archaicznych dzisiaj "ośmiobitowców". Sceneria jest niezmienna krew ścieka z monitora, wyprute z tysięcy mutantów i androidów wnętrzności ozdabiają ściany, a w powietrzu unosi się zapach prochu i krwi. A pomiędzy tym wszystkim On, Gracz poświęcających każdą wolną chwilę na walkę w obronie ludzkości Czy gry komputerowe są zjawiskiem pozytywnym czy negatywnym? Nie pora tu i nie miejsce aby o tym rozstrzygać Gry takie po prostu są ' będą, a mają dokładnie tyle samo zalet co i wad

Proponowane urządzenie ma za zadanie dopomóc Graczom w ich wspaniałej walce. Jednym z przyrządów niezbędnych prawdziwemu Graczowi jest joystick. To angielskie słowo weszło już do powszechnego użytku i na szczęście żadnemu puryście językowemu nie udało się zastąpić go słowem polskim Jak zresztą to przetłumaczyć, może "Pałeczka zabawy"? Komputery klasy PC stały się w Polsce standardem i oczywiście zostały odpowiednio przystosowane do potrzeb graczy Większość z nich posiada odpowiednie wejście, tzw. Game Port służący do podłączenia nawet dwóch joysticków. W komputerach o skromniejszej konfiguracji Game Port znajduje się na karcie Multi I/O, a w tych nowocześniejszych dodatkowa karta nie jest najczęściej potrzebna Game Port wbudowany jest bowiem w większość kart dźwiękowych kompatybilnych z kartą Sound Blaster. Tak więc mamy wszystko w kupie: możemy rozkoszować się jękami ginących tysiącami kosmitów i jednocześnie sterować poczynaniami naszego herosa supermana walczącego w imię Ludzkości. Dobór właściwego typu joysticka jest sprawą niesłychanie ważną Autor nie jest znawcą gier komputerowych (z wyjątkiem symulatorów lotu) i pisząc te słowa opiera się na opinii swojej Córki (ok 850MB gier na HDD). Do różnych gier należy podobno stosować różne typy joysticków, a ich odpowiednie dobranie jest jednym z najtrudniejszych zadań dla Gracza. Game Port komputera klasy PC jest wejściem analogowym, a joystick do tego typu komputera to po prostu dwa potencjometry odpowiednio sterowane dźwignią. Schemat joysticka analogowego, a właściwie dwóch takich joysticków i ich podłączenia do game portu pokazuje **rysunek 1**

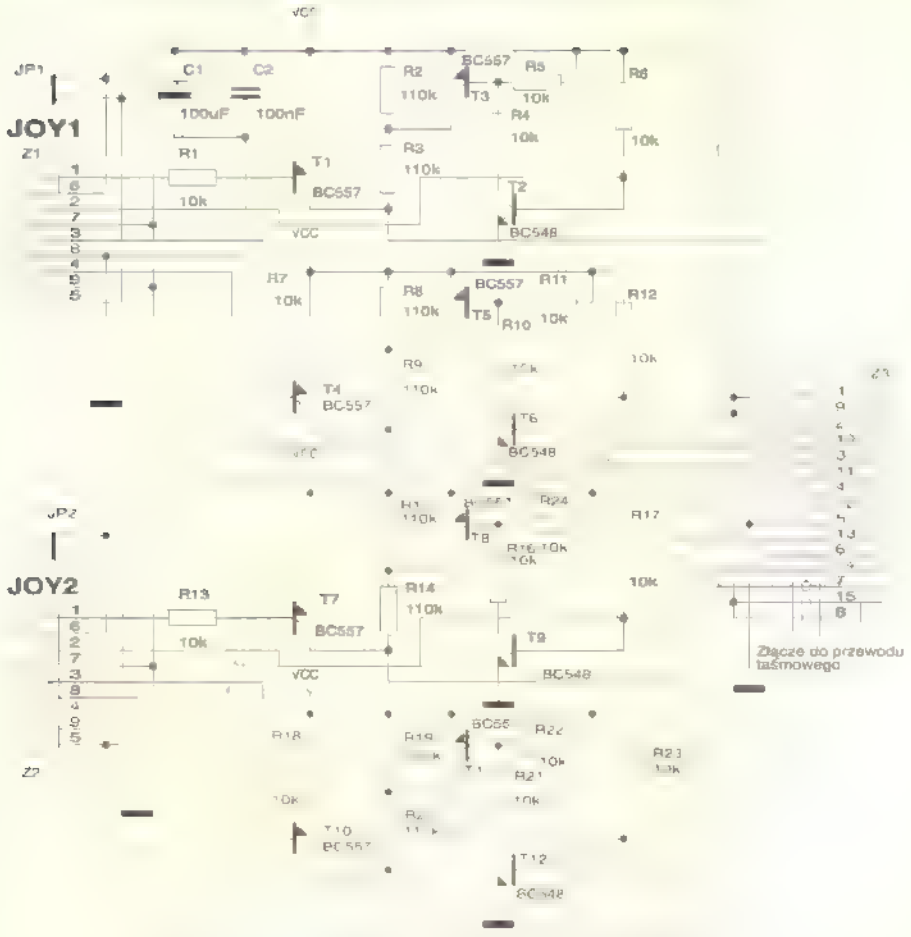
Komputer analizuje wartość rezystancji tych potencjometrów i odpowiednio steruje grą. Nie wszystkie jednak gry wykorzystują zalety joysticka analogowego, polegające na płynnym sterowaniu obiektem w grze. Większość z nich reaguje jedynie na skrajne położenia potencjometrów, co zmusza Gracza do nadmiernego forsowania ręki. Z drugiej strony wiadomo że w naszych domach



Rys. 1. Podłączenie 2 joysticków do Game Portu



Rys. 2. Schemat joysticka cyfrowego



Rys 3 Schemat ideowy adaptera

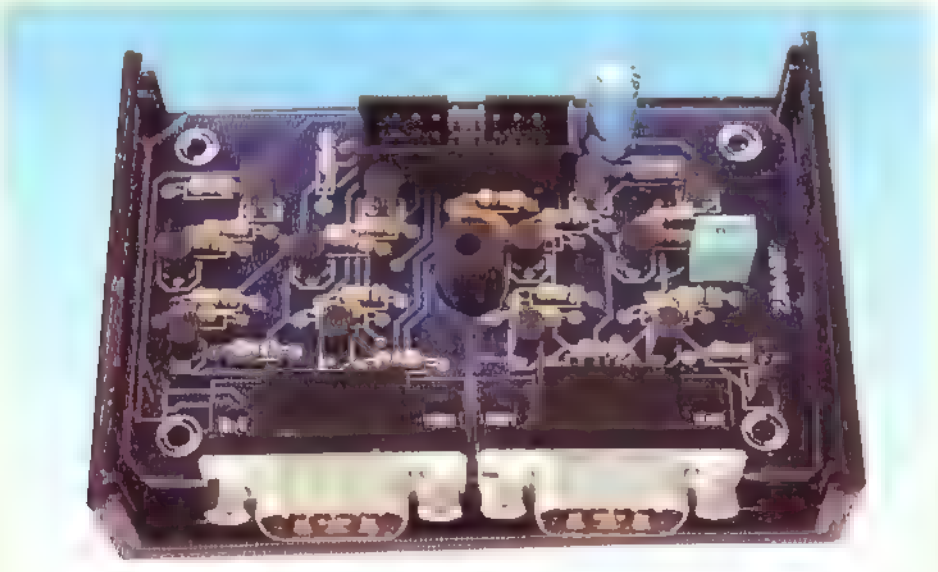
poniewiera się jeszcze wiele joysticków cyfrowych, stosowanych w komputerach ośmiobitowych (**rys. 2**)

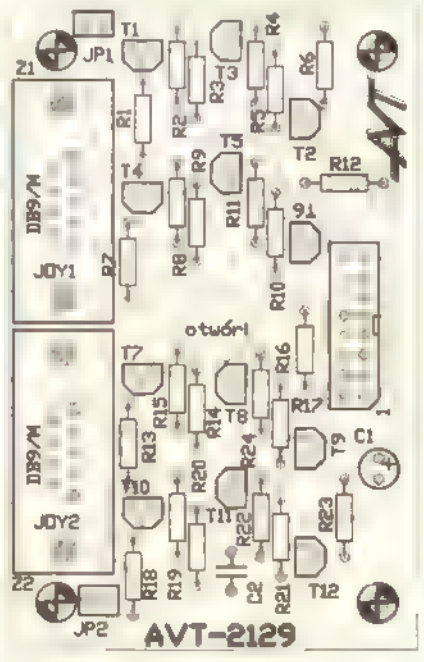
Joysticki takie mają wbudowane zwykłe styki i wychylenie rękojeści powoduje jedynie zwarcie właściwego styku. Czy nie można by było wykorzystać ich do gry na PC-cie? Po pierwsze oszczędzilibyśmy pieniądze przeznaczone na zakup kolejnego kosztownego joysticka analogowego, a po drugie joystick cyfrowy może okazać się w wielu wypadkach znacznie wygodniejszy od analogowego. Okazuję się, że wykonanie interfejsu umożliwiającego współpracę Game Portu z joystickiem analogowym jest sprawą dziecinnie prostą! Proponowany układ nie zawiera nawet ani jednego układu scalonego, ale jedynie dwanaście najtańszych tranzystorów i garstkę oporników. Jego wykonanie także okaże się wyjątkowo proste.

Jak to działa?

Schemat elektryczny adaptera pokazany jest na **rysunku 3**. Wygląda na dość skomplikowany, ale jest to tylko złudzenie. Po prostu na schemacie powtarzają się cztery identyczne bloki funkcjonalne. Każdy z nich obsługuje jedno z wejść Game Portu: oś x joysticka A, oś y joysticka A, oś x joysticka B i oś y joysticka B.

Ponieważ działanie każdego z wymienionych bloków jest identyczne, omówimy tylko jeden z nich. Każde z wejść analogowych Game Portu rozpoznaje aktualne położenie rączki joysticka po wartości rezystancji zawartej pomiędzy tym wejściem i plusem zasilania. W położeniu neutralnym rączki wartość ta powinna wynosić ok. 110kΩ. Około, ponieważ i tak przed każdą grą dokonujemy kalibracji joysticka i wartość ta może nieco różnić się od założonej. W położeniu neutralnym żaden ze styków joysticka cyfrowego nie jest dołączony do masy. Co w takim przypadku będzie się działo w układzie? Tranzystor T1 nie przewodzi, tranzystor T2, którego baza jest polaryzowana przez rezystor R6 przewodzi zasilając bazę tranzystora T3. W efekcie tego tranzystor T3 zwiera jeden z szeregowo połączonych rezystorów R2 i R3 do plusa zasilania. Wypadkowa rezystancja tego zespołu rezystorów wynosi 110kΩ i wejście portu "uważa" to za położenie neutralne rączki.





Rys. 3. Płytka drukowana

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1 R4 R7 R10 R13 R16 R18 R21 R24 10kΩ

R2 R3 R8 R9 R14 R15 R19 R20 110kΩ

Kondensatory

C1 100µF

C2 100nF

Półprzewodniki

T1, T3, T5, T7, T8, T10, T11 BC557 lub odpowiednik

T2, T6, T9, T12 BC548 lub odpowiednik

Różne

Z1, Z2. DB9 M do lutowania w płytkę

Z3: DB15M z obudową

Złącze zaciskowe do lutowania w płytkę 16

Przewód taśmowy 16 żyłowy 30 cm

2x2 goldpiny + 2 jumpery

Jeżeli teraz przesuniemy rączkę joysticka to jeden z jego styków zostanie zwarty do masy. Przypuśćmy, że był to styk połączony za pośrednictwem rezystora R1 z bazą tranzystora T1. Tranzystor ten zaczyna przewodzić, zwierając wejście portu analogowego do plusa zasilania. Rezystancja widziana przez port wynosi teraz blisko 0Ω, co port traktuje jako krańcowe wychylenie rączki joysticka w jedną stronę. Z kolei wychylenie rączki joysticka cyfrowego w stronę przeciwną spowoduje zwarcie do masy bazy tranzystora T2. Baza tranzystora T3 przestaje być zasilana i obydwa rezystory R2 i R3 zostają rozwarte. Ich połączona wartość wynosi teraz ok. 220kΩ, co przez port analogowy traktowane jest jako krańcowe wychylenie rączki joysticka analogowego w przeciwną stronę. Identycznie działają pozostałe bloki układu.

Czym jednak byłaby gra komputerowa bez możliwości strzelania? Na szczęście z tym nie ma w naszym układzie najmniejszego problemu. Zarówno bowiem joysticki analogowe jak i cyfrowe w momencie naciśnięcia przycisku FIRE zwierają odpowiedni styk do masy. Tak więc wystarczyło po prostu połączyć obydwa wyjścia FIRE joystickow cyfrowych z odpowiednimi wejściami Game Portu.

Montaż i uruchomienie

Rozmieszczenie elementów na płytce pokazano na **rysunku 4**. Montazu elementów na płytce dwustronnej dokonujemy w tradycyjny sposób, rozpoczynając od elementów o najmniejszych gabarytach a kończąc na przylutowaniu złącz DB9. W kicie znajduje się złącze do przewodu taśmowego przeznaczone do lutowania w płytkę. Jeżeli nie posiadamy specjalnego przyrządu do zaciskania takich złącz, to musimy zastosować nieco niecodzienną technikę montazu. Złącze najpierw wlutowujemy w płytkę, a dopiero później zaciskamy w nim przewód taśmowy. Czynność tą mozemy wykonać za pomocą małego młotka. Ostatnią czynnością przy montażu układu będzie przylutowanie do końca przewodu taśmowego złącza DB15. Lutowanie ułatwi nam fakt, że przewody ułożone są we właściwej kolejności. Najpierw lutujemy pierwszy przewód (idący od pinu oznaczonego kwadratowym punktem na płytce), potem kolejno dalsze. Numeracja końcówek przewodów jest dokładnie opisana na złączu DB15. Obudowa dołączona do złącza DB15 nie bardzo nadaje się do przewodu taśmowego. Musimy więc ją trochę przerobić, ale z tym poradzicie już sobie sami, Drodzy Czytelnicy!

Pozostaje jeszcze sprawa dwóch jumperów umieszczonych na płytce. Jeżeli użyte joysticki cyfrowe posiadają dwa przyciski FIRE, to jumpery te pozostawiamy rozwarte. Jeżeli jednak joystick cyfrowy posiada tylko jeden przycisk, to zwieramy jumper powodując tym, że sygnał o "otwarciu ognia" doprowadzony zostanie do obydwóch wejść FIRE joysticka 1 lub 2 GAME PORTU. W przypadku większości gier takie rozwiązanie nie zakłóca ich działania. Otwiera się tu zresztą szerokie pole do eksperymentów z różnymi grami. Może się okazać, że warto dorobić dodatkowy przycisk FIRE do joysticka cyfrowego, a jumpery na płytce zastąpić przełącznikami umożliwiającymi szybką zmianę rodzaju pracy układu.

Zbigniew Raabe

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2206.

Cd. ze str. 54

W czasie pracy napięcie stałe na zaciskach linii telefonicznej powinno wynosić 7...12V. Takie napięcie najlepiej ustawić za pomocą PR1.

Elementy R3, R4, C2 tworzą równoważnik linii. Umożliwia on dopasowania do linii abonenckiej średniej długości.

Zamiast tych rezystorów można zastosować połączenie szeregowe rezystorów stałych i potencjometrów R=100Ω+P=470Ω i R=470Ω+P=4,7kΩ. Można wtedy przeprowadzić próby dokładniejszego zrównoważenia, czyli dopasowania do konkretnej linii.

Takie dopasowanie nie jest jednak sprawą łatwą - po połączeniu się z danym abonentem należałoby podać na wejście interfejsu sygnał szumu (najlepiej różowego) i zmieniając wartości elementów równoważnika uzyskać jak najmniejszy przesłuch tego szumu na wyjściu. Nie ma natomiast sensu próba przeprowadzenia dopasowania dla pojedynczej częstotliwości (chyba, że ktoś przeprowadzi żmudne próby dla kilku częstotliwości pasma telefonicznego i dobierze ostatecznie jakieś wartości pośrednie).

Montaż i uruchomienie

Montaz można przeprowadzić w dowolny sposób. W modelu zastosowano montaz przestrzenny. Większe elementy umocowano do podstawy obudowy, a do ich wyprowadzeń przylutowano mniejsze elementy. Rozmieszczenie elementów nie jest sprawą krytyczną.

Do budowy modelu wykorzystano małą obudowę KM-48N. Zastosowano gniazda audio typu duży Jack, umożliwiające łatwe połączenie typowymi przewodami z gniazdami miksera. Nie wszystkie elementy zmieściły się na płycie czołowej, dlatego potencjometr umieszczono na przeciwległej ściance. Na **rysunku 3** pokazano propozycję naklejek na płytę przednią i tylną.

Obsługa urządzenia

Wtyczkę interfejsu należy dołączyć do linii telefonicznej.

Najpierw za pomocą wbudowanego przełącznika należy do linii dołączyć zwykły aparat telefoniczny (włączony do gniazdka na górze obudowy). Pozwoli to wybrać numer, nawiązać rozmowę, a dopiero potem włączyć w linię układ interfejsu i przeprowadzić rozmowę z użyciem miksera, nagrać rozmowę na magnetofon, albo wysłać w linię sygnał z magnetofonu lub innego odtwarzacza.

Piotr Górecki

Najprostszy regulator mocy 220V

Do czego to służy?

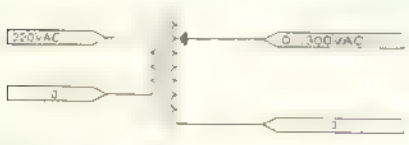
Podstawową funkcją proponowanego układu jest regulacja siły światła żarówki bądź żarówek zasilanych z sieci energetycznej 220V. Płytka drukowana układu została zaprojektowana w taki sposób aby można ją było umieścić w dowolnej obudowie, ale mieści się także w typowej elektrotechnicznej puszce instalacyjnej, zastępując standardowy włącznik oświetlenia. Bez dodatkowego radiatora układ może sterować obciążeniem do ok. 200W, natomiast w przypadku zastosowania dodatkowego chłodzenia, moc odbiornika zależy w zasadzie tylko od dopuszczalnego prądu zastosowanego triaka.

Regulacja siły światła żarówek nie jest jedynym zastosowaniem urządzenia. Można go także wykorzystać do płynnej regulacji mocy innych odbiorników prądu przemiennego, a także do regulacji mocy komutatorowych silników (np. wiertarek).

Układ może przyczynić się do uzyskania znacznych oszczędności w zużyciu energii elektrycznej. W wielu przypadkach nie musimy wykorzystywać pełnej mocy zainstalowanego w pomieszczeniu oświetlenia (np. podczas oglądania programu TV) i palące się pełną mocą żarówki tylko niepotrzebnie zużywają kosztowny prąd elektryczny.

Jak to działa?

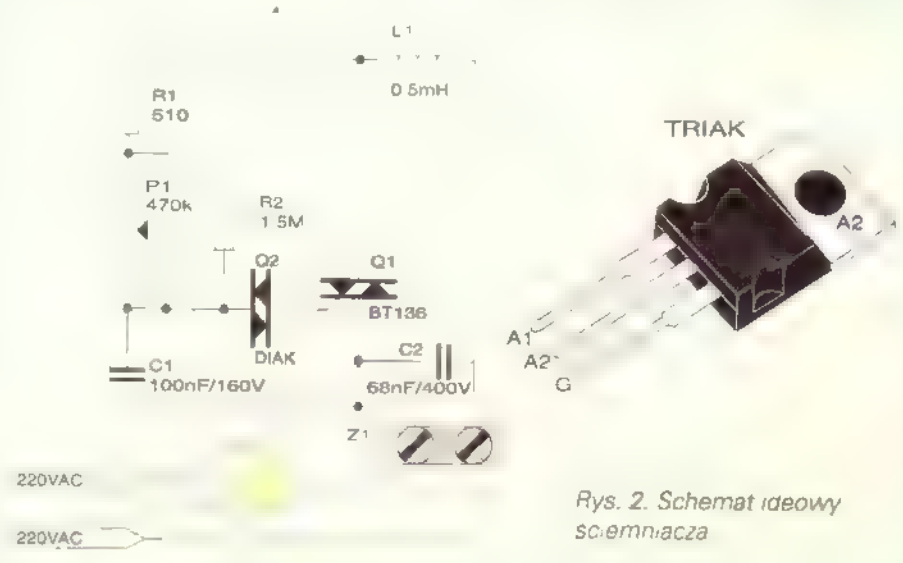
Regulacja mocy odbiorników prądu przemiennego nie jest sprawą prostą. Najprostszą, ale i jednocześnie najmniej doskonałą metodą jest zastosowanie rezystancji włączonej szeregowo z odbiornikiem. Jednak płynna regulacja mocy jest w takim przypadku praktycznie niemożliwa i nie uzyskujemy żadnej oszczędności energii. Szczególnym przypadkiem takiego sposobu regulacji było kiedyś włączanie termistora szeregowo z żarówką małej mocy, np. od lampki nocnej. Po włączeniu zasilania termistor stopniowo nagrzewał się zmniejszając swoją rezystancję i stopniowo zwiększał siłę światła. W rozwiązaniu stosowano termistory dużej mocy używane w telewizorach lampowych w celu zabezpieczenia włókien żarzenia lamp przed uszkodzeniem w momencie włączania zasilania. Było to dość efektowne, ale obecnie potrzebne do skonstruowania takiego "rozjaśniacza" termistory są prawdopodobnie trudne do zdobycia.



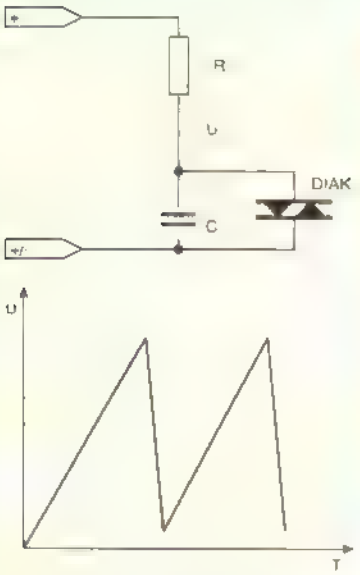
Rys. 1. Autotransformator

Inną, chyba najlepszą metodą regulacji mocy odbiorników sieciowych jest zastosowanie autotransformatora. Jest to rozwiązanie prawie pozbawione wad, z wyjątkiem dwóch: wysokiego kosztu autotransformatora i jego dużych wymiarów. Natomiast ogromną zaletą zastosowania tzw. wariaka jest uzyskiwanie na wyjściu nieodkształconego przebiegu sinusoidalnego i możliwość podwyższania napięcia. Autotransformator, którego schemat widzimy na **rysunku 1**, jest nieocenionym narzędziem w pracowni elektronicznej. Umożliwia on testowanie układów zasilanych z sieci i badanie ich odporności na spadki i wzrost napięcia powyżej nominalnego.

Nasz regulator jest układem bardzo tanim i prostym, działającym na zasadzie regulacji fazowej. Schemat elektryczny



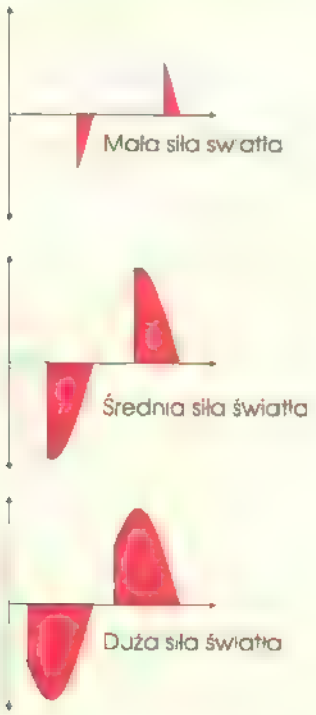
Rys. 2. Schemat ideowy ściemniacza



Rys 3. Zasada działania diaka

ściemniacza przedstawiony został na **rysunku 2**. Jak widać, układ jest niesłychanie prosty i składa się zaledwie z kilku elementów. Jeden z nich jest dla nas jeszcze nowością i nieco szerzej omówimy jego ciekawe właściwości. Autor ma tu na myśli diak - podzespół, który nie był jeszcze stosowany w projektach serii 2000. Zastosowanie tego właśnie elementu pozwoliło na skonstruowanie tak prostego układu.

Zasada działania diak jest następująca: nie przewodzi on prądu poniżej napięcia progowego, zwykle ok. 12.. 20V. Jeżeli jednak napięcie to zostanie przekroczone, diak zaczyna przewodzić i w odróżnieniu od diod Zenera przewodzi



Rys 3. Zasada regulacji

UWAGA!

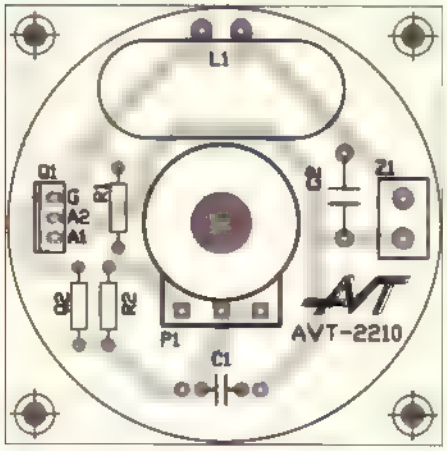
W urządzeniu występują napięcia groźne dla życia. Osoby niepełnoletnie mogą wykonać i uruchomić układ wyłącznie pod opieką wykwalifikowanych osób dorosłych.

prąd, aż napięcie spadnie do wartości bliskiej zeru. Drugą, niesłychanie ważną cechą diaka jest fakt, że polaryzacja napięcia jest dla niego całkowicie obojętna, co predestynuje ten element do stosowania w obwodach prądu przemiennego. Działanie tego użytecznego elementu najlepiej ilustruje **rysunek 3**. Jest to schemat chyba najprostszego (ale o fatalnych parametrach) generatora przebiegów zbliżonych do piłokształtnych.

Omówmy teraz działanie naszego ściemniacza. Analizę jego pracy rozpoczniemy w momencie przejścia napięcia sieciowego przez zero, kiedy napięcie na kondensatorze C1 jest także bliskie zeru. Napięcie w sieci zaczyna narastać i kondensator C1 ładuje się poprzez rezystor R1 i potencjometr P1. Oczywiste jest, że szybkość tego ładowania zależna jest od wartości połączonych szeregowo rezystancji R1 i P1, a zatem może być za pomocą potencjometru w szerokich granicach zmieniana. W pewnym momencie napięcie na kondensatorze C1 osiąga wartość włączania diaka. Diak zaczyna przewodzić rozładowując kondensator poprzez bramkę triaka Q1. Triak włącza się zasilając obciążenie i zwierając obwód ładowania kondensatora C1 uniemożliwia jego ponowne naładowanie. Przy najbliższym przejściu przez zero napięcia sieci triak wyłącza się, kondensator C1 zaczyna się ponownie ładować i cały cykl powtarza się sto razy na sekundę.

Oczywiste jest, że im później kondensator C1 naładuje się i triak zacznie przewodzić, tym mniejsza moc zostanie przekazana do odbiornika prądu. W taki więc prosty sposób uzyskujemy płynną regulację mocy od ok. 99% do zera. Działanie układu najlepiej ilustruje **rysunek 4**.

Dwa elementy służą likwidowaniu największej wady układu: generowaniu zakłóceń radioelektrycznych. Są to dławik D1 i kondensator C2. Bez zastosowania tego fragmentu układu podczas



Rys. 5. Schemat montazowy

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

P1: potencjometr obrotowy 470kΩ/A
R1: 510Ω
R2: 1,5MΩ

Kondensatory

C1: 100nF/160V min
C2: 68nF/400V (630V)

Półprzewodniki

Q1: triak BT136
Q2: diak

Różne

L1: dławik 0,5mH (ok. 18 zwojów drutu 1 mm² na ferrytowym rdzeniu toroidalnym o średnicy 25mm)
Z1: ARK2
gałka do potencjometru

jego pracy odbiór stacji radiowych na zakresie średnio i krótkofalowym byłby przez nasz. ściemniacz dość skutecznie zakłócany.

Montaż i uruchomienie

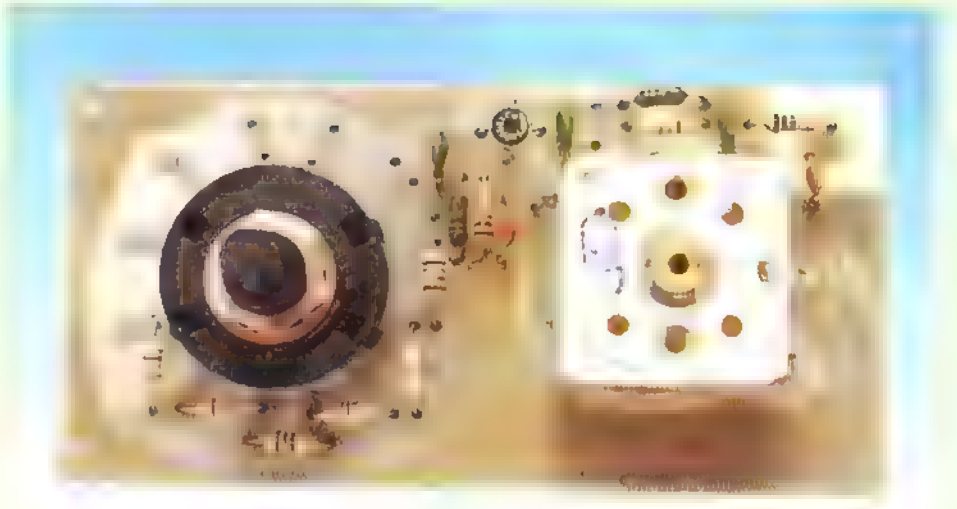
Na początku kilka bardzo ważnych uwag. Układ regulatora mocy znajduje się podczas pracy pod niebezpiecznym dla życia napięciem sieci 220VAC! Jeżeli nie jesteśmy pewni swoich umiejętności, to poprośmy o pomoc w montowaniu układu bardziej doświadczonego elektronika. W każdym wypadku musimy przestrzegać następujących zasad:

1. Wszelkich manipulacji przy układzie dołączonym do sieci można dokonywać **wyłącznie jedną ręką!** Drugą ręką nie można dotykać jakichkolwiek przedmiotów, a najlepiej włożyć ją po prostu do kieszeni.

Cd. na str. 61

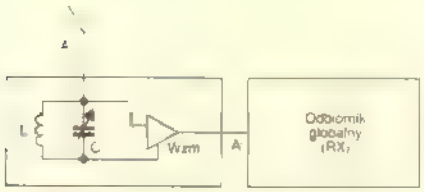
Aktywna antena

2135
AVT



Do czego to służy?

Anteny aktywne służą do wzmocnienia odbioru słabych sygnałów radiowych docierających na wejście odbiornika. Urządzenia takie wyposażone w małe anteny teleskopowe mogą umożliwić znośny odbiór wszędzie tam, gdzie nie ma możliwości wykorzystania anteny zewnętrznej np. w hotelu czy na urlopie. Antena aktywna w połączeniu z odbiornikiem globalnym może umożliwić odbiór wielu stacji z zakresu fal średnich czy krótkich których ze standardową anteną teleskopową nie sposób odbierać. Urządzenia takie produkuje kilka firm zagranicznych oferujących również inne urządzenia radiokomunikacyjne. Jeden z takich układów oznaczony symbolem MFJ-1020A jest opisany w marcowym miesięczniku Świat Radio. Układ ten jest na tyle prosty, że może być wykonany w wersji oryginalnej lub uproszczone, według poniższego opisu.



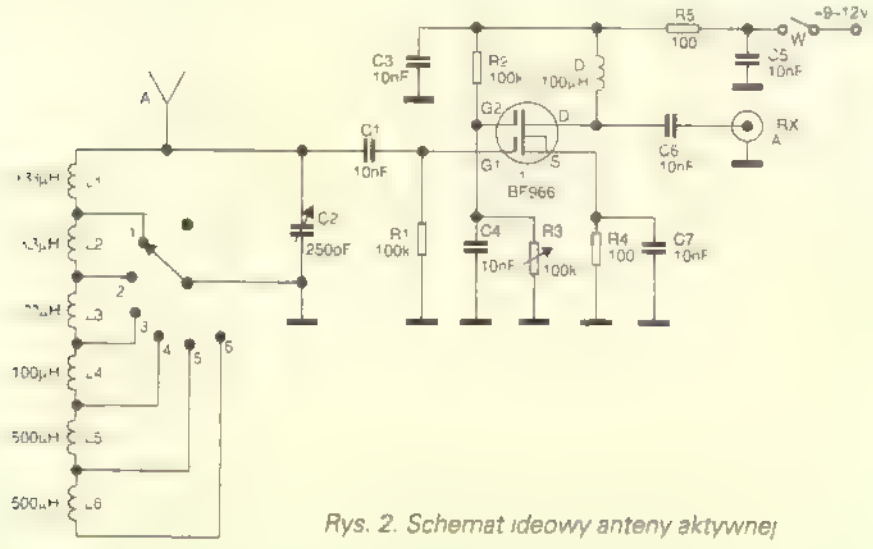
Rys. 1. Schemat blokowy anteny aktywnej

Jak to działa?

Opisana antena aktywna umożliwia odbiór sygnałów radiowych z zakresu 300kHz do 30MHz, a więc zapewnia pokrycie wszystkich międzynarodowych zakresów fal średnich i krótkich w tym również pasm amatorskich od 160 do 10m. Układ może być wykorzystany jako preselektor dla zewnętrznych i wewnętrznych anten odbiorczych. Przedstawiony na **rysunku 1** schemat blokowy i schemat ideowy (**rysunek 2**) anteny aktywnej zawiera na wejściu przełączany obwód rezonansowy oraz wzmacniacz na tranzystorze MOSFET typu BF966.

Strojony za pośrednictwem kondensatora C2 równoległy obwód rezonansowy na wejściu urządzenia zapewniają potrzebną selektywność zaś zastosowany tranzystor - dużą impedancję wejściową i dodatkowe wzmocnienie. Wartość potrzebnego sygnału można regulować poprzez korekcję wzmocnienia za pośrednictwem zmiany napięcia polaryzacji bramki drugiej (G2). Oczywiście po zainstalowaniu dodatkowego przełącznika można pomijać wzmacniacz jeśli poziom sygnału będzie wystarczający do dobrego odbioru radiowego.

W urządzeniu zastosowano typową radiową antenę teleskopową (nie pokazaną na fotografii) oraz zasilanie z baterii 9V (można wykorzystać zasilanie z radioodbiornika w zakresie 9..12V). Przy korzystaniu z urządzenia często potrzebne jest dodatkowe uziemienie łączące masę układu np. z metalową rurą wodociągową od zimnej wody lub prawdziwym dostępnym uziomem. Podczas korzystania z anteny aktywnej w pomieszczeniach gdzie pracują komputery, lampy fluorescencyjne, silniki elektryczne, kuchenki mikrofalowe, odbiorniki TV i inne urządzenia elektryczne odbiór może ulec pogorszeniu ze względu na zakłócenia od tych urządzeń i wtedy stosowanie anteny aktywnej jest niecelowe.

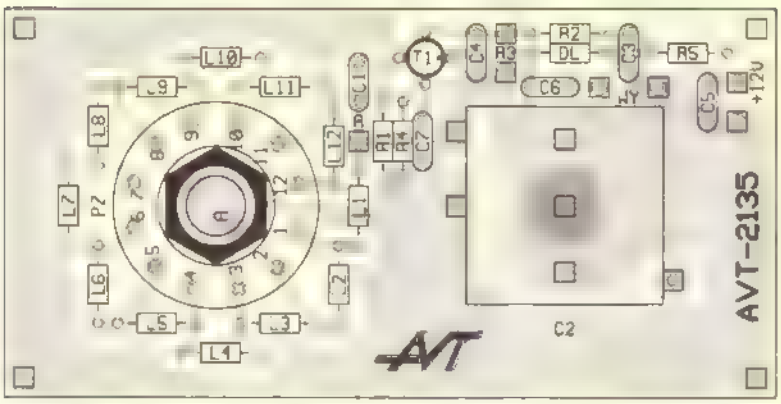


Rys. 2. Schemat ideowy anteny aktywnej

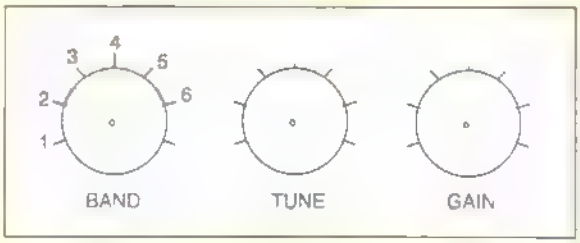
Montaż i uruchomienie

Układ elektryczny urządzenia zmontowano na płytce drukowanej przedstawionej na wkładce. Rozmieszczenie elementów na płytce pokazuje **rysunek 3**.

Jako cewki L1...L6 w urządzeniu zastosowano typowe dławiki dostępne w handlu co znakomicie upraszcza montaż bowiem nawijanie uzwojeń nie jest popularne szczególnie wśród początkujących konstruktorów. Do przełączania sześciu dławików wykorzystano przełącznik dwunastopozycyjny. Płytka zawiera miejsce na jeszcze sześć dodatkowych cewek dla ewentualnego poszerzenia częstotliwości pracy. Jako kondensator C2 zastosowano podwójny agregat w obudowie plastikowej od przenośnych radioodbiorników w któ-



Rys 3. Płytka drukowana.



Rys 4. Rozmieszczenie pokręteł na płycie czołowej

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1 R2 100kΩ
R3 100kΩ (potencjometr obrotowy)
R4 R5 100Ω

Kondensatory
C1 C3 C7 10nF
C2: 250pF (kondensator zmienny z izolacją plastikową)

Półprzewodniki
T1: BF966

Cewki
L1: 0,33µH
L2 3,3µH
L3 22µH
L4 100µH
L5 500µH
L6 500µH
Dl 100µH

Różne
A radiowa antena teleskopowa (nie wchodzi w skład kitu)
Pz przełącznik 12-pozycyjny

rym połączono równolegle sekcje kondensatorów. Urządzenie po zmontowaniu powinno być zamknięte w metalowej obudowie ponieważ z doświadczenia wynika, że blacha nie tylko ekranuje układ, ale stanowi przeciwwagę do anteny polepszając odbiór. Na płycie czołowej należy zainstalować trzy pokrętła (**rys. 4**).
Pz - podzakresy (BAND)
C2 - strojenie (TUNE)
R3 - wzmocnienie (GAIN)

Oczywiście, dla uproszczenia konstrukcji zamiast dodatkowego wyłącznika zasilania można zamontować potencjometr od razu z takim wyłącznikiem.

Wskazane jest obok przełącznika oraz kondensatora zmiennego nakreślić choćby prowizoryczną skalę która znacznie ułatwia obsługę. Do sprawdzenia urządzenia oraz naniesienia skali można wykorzystać generator w cz. Skalowanie rozpoczynamy od największego zakresu (podłączona cewka L1 i kondensator C2 na minimum pojemności).

W praktyce dostrajanie pokrętła TUNE odbywa się na maksimum odbieranego sygnału (na słuch lub na podstawie miernika siły sygnału - "S").

Andrzej Janeczek

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2135.

Cd. ze str. 59

2. W pomieszczeniu, w którym montujemy układ powinna znajdować się jeszcze jedna osoba, znająca zasady udzielania pomocy w wypadku porażenia prądem elektrycznym
3. Uruchamiany pod napięciem układ powinien być pewnie zamocowany do stołu montażowego

Rysunek 5 przedstawia rozmieszczenie elementów na płytce. Montaż układu z pewnością nie sprawi nikomu kłopotu, może z wyjątkiem wykonania i zamocowania dławika. Pozycja w jakiej musi zostać wlutowany triak została wyraźnie zaznaczona na stronie opisowej płytki, natomiast kierunek zamontowania diaka nie ma najmniejszego znaczenia. Po wlutowaniu wszystkich elementów przystępujemy do wykonania dławika. Na rdzeniu toroidalnym nawijamy ściśle 18 zwojów izolowanego przewodu 1mm^2. Krótko przycięte końcówki wlutowujemy w płytkę i całość przyklejamy do niej za pomocą kleju do łączenia elementów na gorąco. Taki klej, oczywiście wraz z pistoletem do jego aplikacji powinien znaleźć należne mu miejsce w naszych pracowniach jest to naprawdę bezcenny wynalazek!

Płytka ma otwory umożliwiające umieszczenie jej w dowolnej obudowie. Po odcięciu rogów płytkę można spróbować umieścić w typowej puszce instalacyjnej. W każdym wypadku należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie odpowiednie, izolacji, uniemożliwiającej porażenie osoby korzystającej z regulatora.

Starannie zmontowany układ nie wymaga uruchamiania i pracuje natychmiast poprawnie. Z elementami pokazanymi na schemacie powinien umożliwiać płynną regulację siły światła żarówki 100W od pełnej mocy do prawie całkowitego wyłączenia. Jedyną czynnością regulacyjną będzie ewentualne dobranie wartości rezystora R2. Przy wartości tego elementu równej 2,2M żarówka 100W nawet przy maksymalnym ściemnieniu nadal świeci prawie niezauważalnym światłem. Jest to dobra metoda na zwiększenie żywotności żarówek, które najczęściej przepalają się w momencie ich włączania. Oporność włókna żarówki w stanie zimnym jest wielokrotnie mniejsza niż na gorąco, co powoduje krótkotrwały przepływ prądu w dużym natężeniu, mogącym uszkodzić włókno. Dobierając rezystor R2 możemy doprowadzić do sytuacji, kiedy włókno żarówki jest zawsze gorące i nie powstaje szok prądowy w momencie jej włączania. Pobór prądu przez żarówkę w takim stanie jest pomijalnie mały.

Zbigniew Raabe

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2210.

Zabawy z dźwiękiem

Informacja o układzie zmieniającym ton głosu, przedstawiona w jednym z poprzednich numerów Elektroniki dla Wszystkich, wzbudziła ogromne zainteresowanie Czytelników. Został opracowany prosty disguiser, przedstawiony w tym numerze na stronie 7. Duże zainteresowanie tematem skłoniło Autora do szerszego zaprezentowania zagadnienia na łamach EdW. W poniższym artykule przedstawiono liczne szczegóły i praktyczne koncepcje realizacyjne. Materiał przeznaczony jest dla bardziej doświadczonych Czytelników, którzy chcą przeprowadzić różnorodne eksperymenty z przetwarzaniem dźwięku

Sprawą zmiany wysokości dźwięku zainteresowani są młodzi Czytelnicy EdW, którzy chcieliby wykorzystać urządzenie do eksperymentów oraz, nie ma co ukrywać, do robienia dowcipnych niespodzianek znajomym. Trzeba bowiem wiedzieć, że zmiana częstotliwości głosu już o około 50Hz skutecznie uniemożliwia identyfikację osoby mówiącej. Przy zmianie częstotliwości o kilkaset herców uzyskuje się wręcz kosmiczne efekty, coś w rodzaju głosu robota.

Ale zagadnienie jest daleko bardziej poważne, i nie ogranicza się tylko do robienia kawałów znajomym.

Sprawa przesuwania dźwięku w dziedzinie częstotliwości interesuje bowiem także akustyków, pracujących przy nagłośnieniu obiektów. Chodzi o eliminację szkodliwego samowzbudzenia, które przy zwiększaniu wzmocnienia powstaje wskutek sprzężenia między głośnikami i mikrofonem, a daje o sobie znać głośnym i przeraźliwym piskiem, rykiem lub dudnieniem.

Właśnie występowanie sprzężenia akustycznego między głośnikiem a mikrofonem jest jednym z najpoważniejszych problemów pojawiających się przy nagłośnianiu pomieszczeń.

Ponieważ większość czytelników EdW interesuje się elektroakustyką, temat ten zostanie omówiony nieco szerzej.

Ponadto, przy okazji pojawi się sprawa kodowania mowy, czyli przesyłania jej w postaci niezrozumiałej dla osób nie posiadających odpowiedniego dekodera. Takie kodery i dekodery nazywane są skramblerami.

Zapobieganie samowzbudzeniu w systemach nagłośnienia

Stosuje się kilka sposobów zapobiegania zjawisku samowzbudzenia.

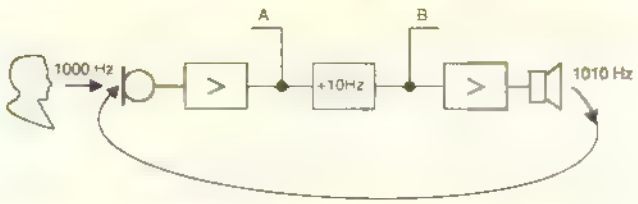
Najprostszym i bardzo skutecznym sposobem jest umieszczenie mikrofonu jak najbliżej źródła dźwięku, a jak najdalej od głośników. Spore znaczenie ma także charakterystyka kierunkowa używanego mikrofonu - w większości przypadków zaleca się stosowanie mikrofonów o kardioidalnej lub superkardioidalnej charakterystyce. Duży wpływ na końcowy efekt ma także rozstawienie głośników oraz wytłumienie pomieszczenia pod względem akustycznym.

Dla uzyskania możliwie dobrego efektu stosuje się korektory parametryczne lub wielopunktowe equalizery (korektory graficzne). Ich zadaniem jest wyrównanie charakterystyki częstotliwościowej całego systemu. Korektor taki nie byłby potrzebny, gdyby nie występowały rezonanse akustyczne pomieszczenia. Są to rezonanse powstające wskutek wielokrotnego odbicia dźwięku od dużych, twardych płaszczyzn - ścian, szyb okiennych itp. W rezultacie mimo równomiernej charakterystyki mikrofonu, wzmacniaczy i kolumn, przy odsłuchu daje się zauważyć, że pewne częstotliwości są wyraźnie uprzywilejowane, a inne stłumione.

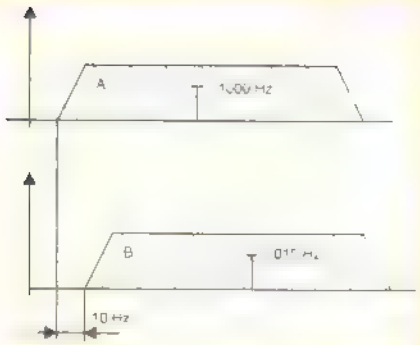
W zasadzie szkodliwe rezonanse należy likwidować przez dobre wytłumienie pomieszczenia (wprowadzenie dużych, miękkich, dobrze pochłaniających dźwięk materiałów - wykładzin dywanowych, ciężkich kotar itp.). Niestety często takie wytłumienie jest niemożliwe i właśnie wtedy zastosowanie equalizera do korekcji charakterystyki toru wzmacniającego pozwala w dużym stopniu zlikwidować wpływ rezonansów pomieszczenia i poprawia jakość nagłośnienia.

W rzeczywistości zrealizowanie wspomnianych wyżej wskazówek często nie jest możliwe i system akustyczny musi pracować w bardzo niekorzystnych warunkach, na granicy samowzbudzenia.

I tu doszliśmy do sedna sprawy: w literaturze elektronicznej pojawiła się jeszcze inna koncepcja walki ze sprzężeniem akustycznym. Proponuje się mianowicie przesunięcie całego pasma częstotliwoś-



Rys. 1a. Konwerter częstotliwości w systemie nagłośnienia.



Rys. 1b Widmo sygnału w kluczowych punktach układu

ci o kilka herców, aby w ten sposób sygnał powracający do mikrofonu z głośnika miał inną częstotliwość niż pierwotny sygnał. Wtedy trudniej doprowadzić do wzbudzenia systemu.

Uściślijmy, że chodzi tu o przesunięcie w dziedzinie *częstotliwości* a nie *czasu*.

Przykładowo wchodzący z mikrofonu do układu przesuwnika sygnał o częstotliwości 1000Hz, wychodzi zeń jako sygnał o częstotliwości 1010 lub 990Hz. Ilustruje to **rysunek 1**.

Nie ma to natomiast nic wspólnego z opóźnieniem sygnału. Przecież przy opóźnieniu częstotliwość pozostaje stała. Opóźnienie nie może skutecznie zapobiec wzbudzeniu, bowiem warunkiem powstania drgań jest zgodność fazy - o ile tylko opóźniony sygnał z głośnika dotrze do mikrofonu z odpowiednią fazą (a całkowite wzmocnienie systemu jest większe niż 1), to system wzbudzi się. Przy prędkości dźwięku w powietrzu rzędu 300m/s, długość fali dźwiękowej o częstotliwości 1kHz wynosi tylko 0,3m. Ponieważ wymiary rzeczywistych obiektów odsłuchowych są znacznie większe, przy zbliżaniu i oddalaniu mikrofonu od głośnika warunek zgodności faz będzie spełniony w wielu miejscach. Opóźnianie sygnału niewiele pomoże, bowiem jeśli odwróci fazę i poprawi sytuację dla jakiejś częstotliwości, jednocześnie spowoduje, iż dla innych częstotliwości faza będzie zgodna i układ wzbudzi się na innej częstotliwości. W niektórych mikserach można spotkać przełącznik odwracający fazę o 180°. W praktyce taka zmiana fazy niewiele pomaga.

Natomiast w przedstawianej koncepcji chodzi o zmianę częstotliwości, i to nie jednego tonu, tylko całego pasma akustycznego.

Idea przesuwania całego pasma częstotliwości w swej istocie jest bardzo prosta, niemniej jej praktyczna realizacja to zupełnie inna sprawa. O ile, jak pokazuje artykuł na str. 7 w tym wydaniu EdW, można w prosty sposób wykonać układ do eksperymentów, o tyle wykonanie dobrego, półprofesjonalnego układu przesuwania częstotliwości, przeznaczonego do walki ze sprzężeniami akustycznymi wcale nie jest takie proste. Dodatkowo pojawiają się ważne pytania: czy przedstawiony na rysunku 1 sposób walki ze sprzężeniem akustycznym nie zawiera jakiegoś błędu, który spowoduje, że efekt praktyczny będzie odbiegał od oczekiwań, oraz czy uzyskane wyniki będą współmierne do nakładów na wykonanie w sumie dość precyzyjnego i złożonego urządzenia? Nie ma co się bowiem łudzić, że taki sposób pozwoli całkowicie wyeliminować groźbę samowzbudzenia. Przy zwiększaniu wzmocnienia wzmacniacza system w końcu się wzbudzi - pytanie brzmi: czy uzyskany efekt jest warty poniesionych nakładów? Na te pytania można znaleźć odpowiedź tylko na drodze praktycznej. Czytelnicy EdW mogą zbudować prosty układ przesuwnika do celów rozrywkowych i eksperymentalnych, natomiast w jednym z kolejnych numerów Elektroniki dla Wszystkich lub Elektroniki Praktycznej może zostać opisany precyzyjny konwerter częstotliwości, pracujący w szerszym pasmie akustycznym.

Teraz w dalszej części tego artykułu zostaną omówione sposoby przesuwania sygnału dźwiękowego w dziedzinie częstotliwości.

PLL

Ponieważ należy jednocześnie przesunąć całe pasmo, a nie tylko jedną częstotliwość, więc nie nadają się do tego układy pętli synchronizacji fazowej, zwane w skrócie PLL (Phase Locked Loop) powszechnie stosowane w układach syntezy częstotliwości i strojenia. Systemy PLL składają się z generatorów sterowanych napięciem, mieszaczy i detektorów fazy. W systemach syntezatorów PLL, drogą dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia można dowolnie przesuwać tylko jedną, wybraną częstotliwość.

DSP

Nowoczesną metodą konwersji częstotliwości jest wykorzystanie cyfrowych procesorów dźwięku - DSP (Digital Signal Processing). Procesor DSP jest w rzeczywistości bardzo szybkim, specjalizowanym systemem mikroprocesorowym. Sygnał dźwiękowy jest przetwarzany w mikrofonie na przebieg elektryczny, wzmacniany, a następnie zamieniany w przetworniku analogowo-cyfrowym na ciąg liczb. Szybki mikroprocesor o specjalnej budowie analizuje te liczby i w sposób czysto cyfrowy określa zawartość poszczególnych częstotliwości w badanym sygnale, inaczej mówiąc wyznacza skład widmowy (spektralny) przebiegu. Po określeniu składu spektralnego, z takim sygnałem można na drodze czysto cyfrowej zrobić praktycznie wszystko, co się chce. Na przykład można zmieniać zawartość poszczególnych składników - niektóre wzmacniać, inne osłabiać, tym samym zmieniając głośność i barwę dźwięku. Co dla nas istotne, można w sposób cyfrowy dowolnie modyfikować nie tylko amplitudę, ale też częstotliwość poszczególnych składników przebiegu.

Matematycznie przetworzony sygnał jest następnie zamieniony na przebieg elektryczny w przetworniku cyfrowo-analogowym i po wzmocnieniu może być doprowadzony do głośnika.

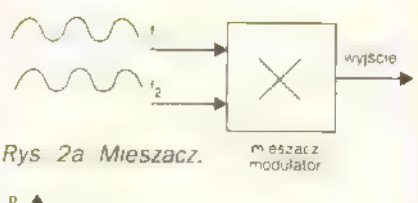
Taki sposób regulacji wzmocnienia i barwy dźwięku jest obecnie stosowany w sprzęcie najwyższej klasy.

Trzeba też wiedzieć, że każdy posiadacz komputera z kartą dźwiękową ma system DSP w zasięgu ręki. Problemem jest oczywiście odpowiednie oprogramowanie. Autor artykułu nie jest specjalistą od komputerów i oprogramowania, i nie potrafi udzielić informacji o programach, umożliwiających zmianę częstotliwości. Jeśli ktoś z Czytelników miałby praktyczne informacje na ten temat, proszony jest o kontakt z redakcją.

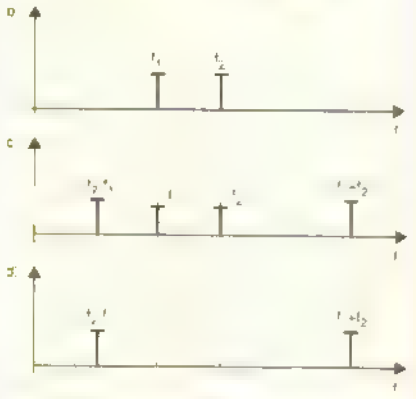
Metody analogowe

W dalszej części artykułu zostaną omówione trzy metody przesuwania widma częstotliwości. Aby je zrozumieć, należy przypomnieć sobie podstawowe wiadomości o działaniu mieszaczy, zwanych też modulatorami.

Każdy odbiornik radiowy i telewizyjny zawiera przynajmniej jeden mieszacz znajdujący się w stopniu przemiany częstotliwości.



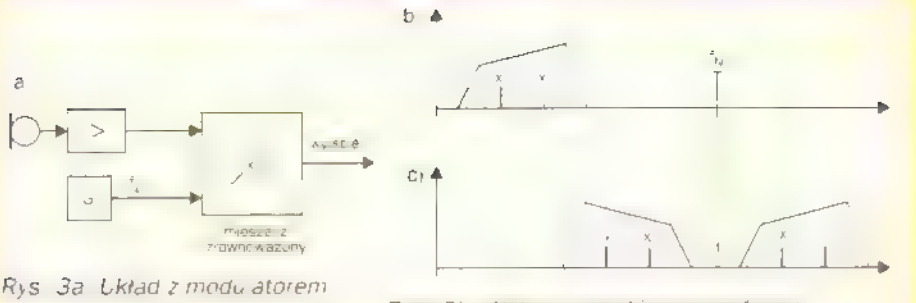
Rys. 2a Mieszacz.



Rys. 2b Sygnały na wejściach mieszacza

Rys. 2c Sygnały na wyjściach prostego mieszacza

Rys. 2d Sygnały na wyjściach mieszacza zrównoważonego



Rys. 3a. Układ z modulatorem (mieszaczem, zrównoważonym)

Rys. 3b. Widmo sygnałów na wejściach

Rys. 3c. Widmo sygnału na wyjściu

Na dwa wejścia mieszacza podaje się dwa sygnały, a na wyjściu uzyskuje się przebieg będący produktem mieszania (zobacz **rysunek 2a**). Jeśli nie jesteś ekspertem od mieszaczy, nie martw się - do zrozumienia podanego dalej materiału wystarczy wiedzieć, że mieszacz przeprowadza operację mnożenia (a nie sumowania) sygnałów analogowych, oraz że w efekcie tego mnożenia na wyjściu mieszacza występują sygnały o częstotliwościach będących sumą i różnicą częstotliwości wejściowych (tzw. częstotliwość sumacyjna i różnicowa).

Najprostszy mieszacz nie nadaje się jednak do naszych celów, bowiem jak wiadomo ze szkoły, na wyjściu przeciętnego mieszacza występują zarówno sygnały o częstotliwości sumacyjnej i różnicowej, jak i sygnały o częstotliwościach wejściowych. Pokazuje to **rysunek 2c**.

Przydatny jest natomiast mieszacz zrównoważony, na którego wyjściu występuje jedynie sygnał sumacyjny i różnicowy. Tu trzeba koniecznie wspomnieć, iż mieszacz zrównoważony jest w istocie układem mnożącym sygnały analogowe.

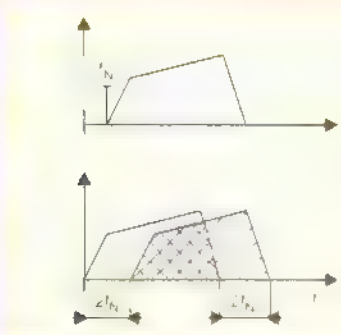
Ale sam mieszacz zrównoważony nie wystarczy. Należy pamiętać, że w rzeczywistości jeden z sygnałów wejściowych mieszacza to przebieg akustyczny, który jest mieszanką wielu częstotliwości. Nawet, gdy na drugie wejście podamy czysty sygnał sinusoidalny (który będziemy nazywać częstotliwością nośną), to wyjściu mieszacza pojawią się nie pojedyncze sygnały, ale dwa pasma, zwane wstęgami. Pokazuje to **rysunek 3**. Trzeba też pamiętać, iż dolna wstęga boczna jest niejako odwrócona - po przemianie wyższe częstotliwości pasma akustycznego odpowiadają częstotliwościom niższym. Na rysunku 3 przeanalizuj położenie składowych oznaczonych X, Y.

W pierwszej chwili mogłoby się wydawać, że dla naszych celów, dla niewielkiego przesunięcia pasma częstotliwości, wystarczy wykorzystać sygnał nośny o częstotliwości rzędu kilku...kilkuset herców - takiej, jak wymagane przesunięcie częstotliwości.

W praktyce nie jest to takie proste z uwagi na pojawianie się w każdym procesie mieszania dwóch wstęg bocznych. W konsekwencji na wyjściu zamiast jednej potrzebnej wstęgi bocznej, otrzymalibyśmy też drugą wstęgę boczną, przesuniętą o częstotliwość $2xf_N$. Widmo sygnału wyjściowego wyg ądałoby tak, jak na **rysunku 4.** Niestety, nie potrafimy w prosty sposób pozbyć się drugiej, niepotrzebnej wstęgi bocznej.

Pozostaje więc zastosować częstotliwość nośną większą, niż najwyższe częstotliwości składowe przetwarzanego sygnału dźwiękowego i przeprowadzić mieszanie częstotliwości dwukrotnie. Wystarczy, by obie częstotliwości nośne różniły się o potrzebną wartość. Co prawda, same mieszacze nie wystarczą - cały czas trzeba pamiętać, że w prosesie mieszania zawsze powstają dwie wstęgi boczne - sumacyjna i różnicowa, jednak tym razem można pozbyć się jednej z nich za pomocą filtru.

Z tych rozważań jasno wynika, że możliwe jest przesuwanie częstotliwości metodą mieszania, jednak zawsze występuje problem usunięcia jednej, niepotrzebnej wstęgi bocznej.



Rys. 4. Widmo sygnałów wejściowych (mała częstotliwość f_N) oraz widmo sygnału wyjściowego

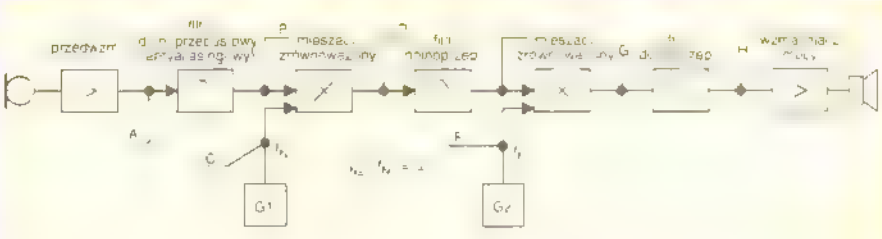
Metoda pierwsza - filtrowa

Metoda ta opiera się na opisanej przed chwilą podwójnej przemianie częstotliwości. Aby usunąć niepotrzebne produkty mieszania stosuje się filtry dolnoprzepustowe o stromych zboczach.

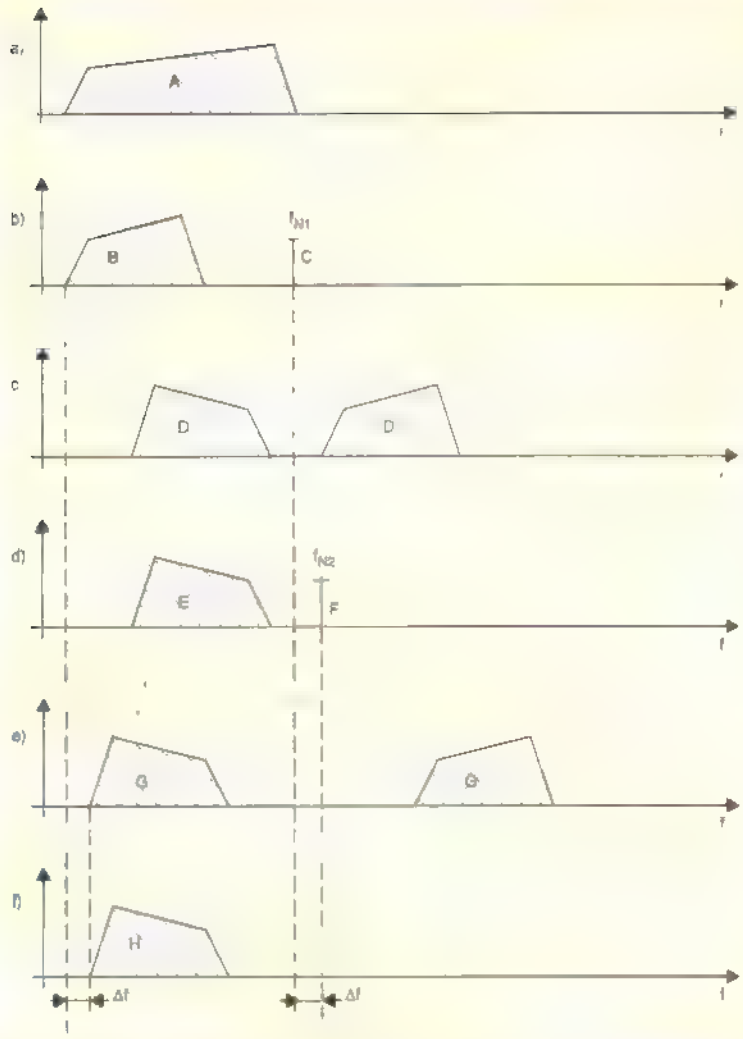
Schemat blokowy urządzenia pokazany jest na **rysunku 5**, natomiast **rysunek 6** pokazuje, jak zmienia się widmo sygnału podczas przetwarzania. W układzie muszą być stosowane mieszacze zrównoważone, inaczej mówiąc analogowe układy mnożące, dzięki czemu na ich wyjściach nie pojawią się sygnały wejściowe.

Pierwszym stopniem w urządzeniu jest tak zwany filtr antyaliasingowy. W poważnych zastosowaniach jest on niezbędny, nie dopuszcza na wejście mieszacza składowych o częstotliwościach większych od częstotliwości nośnej. Przy braku tego filtru, składowe takie pojawiłyby się w widmie sygnału wyjściowego jako "fałszywe" częstotliwości, których nie było w sygnale wejściowym. Właśnie z tego względu zarówno filtr antyaliasingowy jak i następny filtr powinny mieć odpowiednią stromość zboczy, żeby wystarczająco stłumić sygnały niepożądane.

I tu doszliśmy do najtrudniejszego zagadnienia w przedstawianej metodzie. Jeśli bowiem chcielibyśmy tą metodą przesunąć w dziedzinie częstotliwości sygnały w pasmie 20Hz...20kHz, musielibyśmy zastosować filtry niewiarygodnie skuteczne, o bardzo stromych zboczach charakterystyki częstotliwościowej. Przykładowo, gdyby częstotliwość nośna wynosiła np. 50kHz a sygnał miałby częstotliwość 20Hz, to za pierwszym mieszaczem otrzymalibyśmy sumę i różnicę czyli sygnały o częstotliwościach 49 980Hz i 50 020Hz (zob. rys. 5, 6 - przebiegi w punkcie D, E). Nasz filtr powinien stłumić "wyższy" sygnał o kilkadziesiąt decybeli, natomiast niższy przepuścić bez strat. Jak łatwo obliczyć stromość zboczy takiego filtru musiałaby wynosić tysiące decybeli na oktawę! Odpowiednio dobra musiałaby też być stabilność częstotliwości granicznej. Jest to zadanie praktycznie niewykonalne. Ale widać tu, iż w tej metodzie korzystne jest ograniczanie pasma akustycznego z obu stron i jednoczesne obniżanie częstotliwości nośnych, ponieważ zmniejsza się wtedy



Rys. 5. Schemat blokowy układu w metodzie filtrowej



Rys. 6. Widmo sygnału w poszczególnych punktach układu.

wymagana stromość zboczy filtrów. W sumie podstawową trudnością w opisywanej metodzie jest realizacja stromych filtrów dolnoprzepustowych. Dlatego w praktyce tą metodą przetwarza się tylko sygnały o częstotliwościach "telefonicznych", to znaczy mniejszych niż 4kHz.

Dla szerszego pasma przenoszonego, nie uda się zrealizować w praktyce filtru o wymaganych parametrach jako klasycznego filtru pasywnego LC ani jako filtru aktywnego z użyciem wzmacniaczy operacyjnych. W grę mógłby wchodzić jedynie wielostopniowy filtr z przełączanymi pojemnościami lub filtr kwarcowy. Kwarcowe filtry o dużej stromości zboczy stosowane są powszechnie do uzyskiwania sygnału jednowstęgowego w urządzeniach radiokomunikacyjnych (filtry SSB) - zauważmy, iż w naszym układzie też tłumimy górną wstęgę i otrzymujemy sygnał jednowstęgowy. Niestety radiokomunikacyjne filtry kwarcowe mają wąskie pasmo przenoszonych częstotliwości, rzędu kilku kHz.

Wracamy teraz do rysunku 5. Na wyjściu drugiego mieszacza (w punkcie G) znów pojawiają się dwie wstęgi boczne. Dolna wstęga staje się naszym "przesuniętym" sygnałem wyjściowym, o ile tylko częstotliwości nośne f_{N1} i f_{N2} różnią się o wspomniane kilka...kilkaset herców. Jeśli częstotliwości nośne leżałyby tuż powyżej pasma użytecznego, wtedy także trzeci filtr dolnoprzepustowy musiałby mieć dużą stromość zboczy. Jeśli jednak częstotliwości nośne będą wyższe (jak pokazano na rysunku 6), wtedy górna "sumacyjna" wstęga będzie leżeć dużo wyżej niż użyteczna wstęga dolna, i trzeci filtr dolnoprzepustowy (za drugim mieszaczem) nie musi spełniać tak ostrych wymagań.

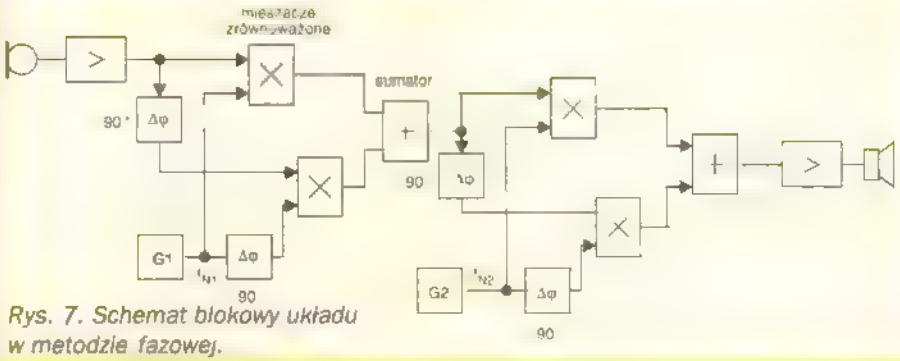
Jakiś czas temu, na łamach EP przedstawiony został układ do szyfrowania sygnału mowy - skrambler z kostką FX118. Pracuje on na zasadzie pokazanej na rysunkach 5 i 6. Różnica polega tylko na tym, że w układzie skramblera obie częstotliwości nośne są jednakowe i rekonstruowany sygnał ma taką samą częstotliwość jak oryginalny sygnał wejściowy. W kostce FX118 pasmo przenoszenia wynosi tylko 300...3100Hz i mimo to dla uzyskania zadowalających "telefonicznych" parametrów zastosowano w każdym torze po dwa bardzo ostre filtry o nachyleniu zboczy 60dB/oktawę i 84dB/oktawę.

Metoda z rys. 5 została też wykorzystana w prostym układzie transofonu, opisanym w tym numerze EdW. Zastosowane tam filtry nie są tak skuteczne, nic więc dziwnego, że w sygnale wyjściowym można usłyszeć szkodliwe produkty modulacji, dodatkowo zniekształcające dźwięk (co w zastosowaniach rozrywkowych jest wręcz zaletą).

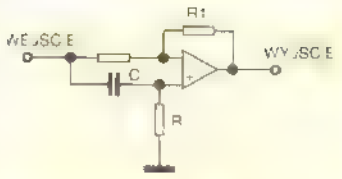
Metoda druga - fazowa

Wszyscy krótkofalowcy słyszeli o fazowej metodzie formowania sygnału SSB. Z grubsza rzecz biorąc polega ona na zastosowaniu dwóch modulatorów zrównoważonych, do których doprowadza się sygnał fali nośnej i sygnał akustyczny, z tym że wymagane są po dwa sygnały: jeden "normalny", drugi przesunięty w fazie o 90 stopni. Schemat blokowy takiego układu pokazano na **rysunku 7** - po szczegóły należy sięgnąć do książek o krótkofalarstwie.

Ogólnie rzecz biorąc, metoda polega na tym, że przy zmieszaniu (czyli wymnożeniu) sygnałów o odpowiednich fazach, na wyjściach obu mieszaczy pojawią się po dwie wstęgi boczne (takie jak na rysunku 6c), przy czym dwie z nich (np. górne) będą miały fazy zgodne, a pozostałe dwie - przeciwne. Po prostym zsumowaniu, czyli dodaniu obu sygnałów, jedna ze wstęg (w tym przypadku - dolna, gdzie fazy są przeciwne) ulegnie stłumieniu, a właściwie zniesie się. W ten sposób rzeczywiście uzyskuje się sygnał jednowstęgowy bez użycia stromych filtrów dolnoprzepustowych.



Rys. 7. Schemat blokowy układu w metodzie fazowej.



Rys. 8. Podstawowe ogniwo przesuwnika fazowego

Przy odpowiednim połączeniu można uzyskać na wyjściu wstęgę dolną, czyli przebieg, jaki w wersji z rysunku 5 uzyskaliśmy w punkcie E.

Analogicznie pracuje drugi stopień.

Przesunięcie w fazie jednej częstotliwości (nośnej) o 90° nie stanowi żadnego problemu - realizuje to choćby prosty układ RC; można też zastosować kwadraturowy generator przebiegu sinusoidalnego lub w pewnych warunkach nawet generator przebiegu prostokątnego.

Metoda ta byłaby bardzo prosta, gdyby nie konieczność przesunięcia fazy złożonego sygnału wejściowego (akustycznego) dokładnie o 90°. Jednoczesne przesunięcie w fazie całego zakresu częstotliwości jest dość trudną sprawą; przy czym oprócz określonego przesunięcia fazy wymagana jest też płaska charakterystyka amplitudowa. W praktyce stosuje się tu dwa tak zwane filtry wszechprzepustowe, które mają płaską charakterystykę amplitudową, a ich charakterystyki fazowe są tak dobrane, że *różnica faz* na ich wyjściach jest w całym zakresie pasma użytecznego równa 90°. Nie jest to takie proste do wykonania, bowiem dla zachowania dokładności przesunięcia fazy lepszej niż 0,5...1% w szerokim pasmie należy zastosować filtr składający się z kilku ogniw podstawowych, należy także stosować elementy o wąskiej tolerancji. Schemat ideowy jednego ogniwa takiego filtru podany jest na **rysunku 8**. W sumie jednak wykonanie szerokopasmowego przesuwnika fazy jest jednak dużo prostsze, niż wykonanie filtru o bardzo stromych zboczach, potrzebnego w poprzednio opisanej metodzie.

Metoda trzecia

Metoda trzecia jest szczególną wersją metody drugiej. Choć we wszystkich trzech sposobach w grę wchodzą te same prawa fizyki i matematyki, przy opisie dwóch wcześniejszych metod rozpatrywaliśmy działanie układu w sposób uproszczony, bez wchodzenia w teorię. Teraz też nie będziemy wchodzić w teorię przetwarzania sygnałów. Przypomnimy tylko pewien wzór z matematyki, z programu szkoły średniej. Może się bardzo zdziwisz, gdy przeczytasz, że jest to jeden ze znienawidzonych przez uczniów wzorów trygonometrycznych - wzór, który większość uczniów szkół średnich traktuje jako abstrakcyjną teorię, nie mającą żadnego związku z praktyczną rzeczywistością. Tymczasem działanie układu, którego schemat blokowy pokazany jest na **rysunku 9**, opiera się właśnie na znanym wzorze na sinus sumy kątów:

$\sin(x + y) = \sin x \cos y + \cos x \sin y$

Ze wzorów redukcyjnych pewnie pamiętamy że:

$\sin(90° \pm x) = \cos x$

co oznacza, że różnica między przebiegami sinusoidalnym i kosinusoidalnym polega tylko na przesunięciu w fazie właśnie o 90°.

A więc w metodzie trzeciej znów będą potrzebne precyzyjne układy przesuwania fazy. Do wytworzenia różnicy faz równej 90° w szerszym pasmie, tak jak poprzednio, należy użyć kilku ogniw podstawowych wspomnianego filtru wszechprzepustowego.

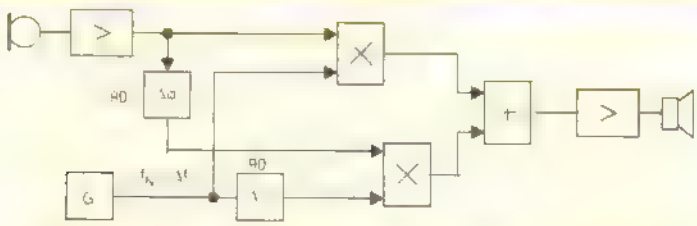
Tym razem jednak sygnał nośny ma mieć częstotliwość rzędu kilku...kilkuset herców - dokładnie tyle, ile ma wynosić przesunięcie pasma częstotliwości.

Uważni Czytelnicy zauważyli zapewne, iż układ z rysunku 7 też pracuje zgodnie z podanym właśnie wzorem trygonometrycznym. Dlaczego więc omówiono bardziej skomplikowany układ z rysunku 7 zamiast od razu przejść do niewątpliwie prostszego układu z rysunku 9?

W tym ostatnim układzie konieczne jest stosowanie dokładnych liniowych układów mnożących oraz kwadraturowego generatora przebiegu sinusoidalnego o dość wysokich parametrach. Tymczasem w układzie z rysunku 7 można po zastosowaniu dodatkowego prostego filtru dolnoprzepustowego użyć generatora cyfrowego i układu mnożącego składającego się choćby z... kilku kluczy analogowych i wzmacniacza operacyjnego. W sumie więc realizacja bardziej rozbudowanej wersji z rysunku 7 może okazać się atrakcyjniejsza i tańsza od wersji z rysunku 9.

Autor artykułu opracował też układ przesuwania częstotliwości pracujący według metody z rysunku 9 - urządzenie ma parametry nieporównanie lepsze niż prosta i tania wersja opisana w tym numerze EdW. Oczywiście układ jest bardziej skomplikowany, droższy i trudniejszy do uruchomienia, zawiera bowiem analogowe układy mnożące i precyzyjny przesuwnik fazy z elementami RC o tolerancji 1%. Wersja ta jest gotowa i na życzenie Czytelników może zostać przedstawiona w EdW lub EP. Przedstawiony w tym artykule materiał nie wyczerpuje też do końca tematu przesuwania dźwięku w dziedzinie częstotliwości oraz zapobiegania sprzężeniu akustycznemu - redakcja gotowa jest przedstawić na łamach EdW dalsze informacje na ten temat. Prosimy o listy.

Piotr Górecki



Rys. 9. Schemat blokowy układu w metodzie trzeciej

IMPEL
BEZPOŚREDNI IMPORTER CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH
OFERUJE W HURCIE I DETALU SERWISOWE CZĘŚCI TV I VIDEO
PROWADZIMY SPRZEDAŻ WYSYŁKOWĄ

JANAR PPU
91-310 Łódź
ul. Kominiarska 1
tel./fax 0-42 54-38-39
Radiatory - profile "KĘTY"
- cięcie na dowolny wymiar
- frezowanie technologiczne
RADIATORY CHŁODZONE POWIETRZEM
wymiarach czołowych
80x80mm
Wykonujemy obudowy do urządzń elektrycznych i elektronicznych, medycznych.
Inne elementy mechaniczne dla elektroników

W tym odcinku kontynuujemy rozważania dotyczące obwodu rezonasowego. Waznym pojęciem, które pojawia się w tym artykule, jest pojęcie dobroci obwodu.

Elementy indukcyjne

część 4

Dobroć obwodu rezonansowego

Mówiliśmy już, że w kazdym rzeczywistym obwodzie rezonansowym występują straty. Straty te mozemy przedstawić w postaci rezystancji włączonej szeregowo z indukcyjnością (niewielkie straty kondensatora pomijamy). Gdybyśmy chcieli, moglibyśmy tez włączyć w obwód rezonansowy dodatkową rezystancję szeregową. Oczywiście włączenie takiej rezystancji dodatkowo zwiększy straty, czyli bardziej stłumi obwód

Potrzebna byłaby nam jakaś miara tych strat

Spójrzmy na problem od strony energetycznej. W czasie rezonansu następuje cykliczna wymiana (przepływ) energii między cewką a kondensatorem. W każdym cyklu drgań (okresie), tracona jest jakaś część energii zgromadzonej w obwodzie. Zauważ, że stosunek całkowitej energii gromadzonej w elementach obwodu do energii strat (w ciągu jednego okresu) nie zalezy od napięcia pracy. Czym większe napięcie, tym większy prąd i większe straty w rezystancji

Wprowadźmy więc pojęcie dobroci, jako miary tych strat. Dobroć oznacza się duzą literą Q.

Nie będę Ci oczywiście wyprowadzał wzoru - podam tylko końcowy wynik:

$$Q = \frac{\rho}{Rs}$$

gdzie Rs to zastępcza szeregowa rezystancja strat, którą zaznaczyliśmy na rysunku 21, zaś p to rezystancja charakterystyczna.

Jak wynika z wcześniejszych wzorów

$$Q \frac{\sqrt{L/C}}{R} = \frac{2\pi fL}{Rs} = \frac{1}{2\pi fC \cdot Rs}$$

Ty pewnie w literaturze spotkałeś inne określenie dobroci. My dojdziemy do tego później. Choć w praktyce rzeczywiście mówi się o dobroci nieco w innym kontekście (chodzi o szerokość pasma filtru), Ty zawsze pamiętaj, ze dobroć w swych korzeniach jest miarą strat w obwodzie

Tu należałoby już przejść do obwodu rezonansowego jako filtru. Zanim to zrobimy, musisz jeszcze utrwalić sobie pewne istotne wiadomości i wyobrazenia związane z rezonansem.

Obwód rezonansowy jako filtr

Chyba nie masz wątpliwości, ze bardzo rzadko wykorzystujemy obwód rezonansowy do wytwarzania drgań gasnących według rysunku 20. Narysowałem Ci go tylko dla ułatwienia analizy. Do czego więc przydaje się obwód rezonansowy?

Przed chwilą mówiłem Ci, ze obwód rezonansowy lubi swoją częstotliwość rezonansową

Najogólniej biorąc, idealny (czyli bezstratny) obwód rezonansowy "lubi" swoją częstotliwość rezonansową niezmiernie - "lubi" ją tak bardzo, ze potrafi ją wytworzyć niejako z niczego, a właściwie z napięcia stałego; co więcej - utrzyma drgania w nieskończoność. Jeśli w obwodzie występuje rezystancja strat, jego "miłość" do częstotliwości rezonansowej jest mniejsza - tym mniejsza, im większe straty

Już na pierwszy rzut oka widać, ze obwód rezonansowy wyróżnia swoją "ulubioną" częstotliwość, więc moze być wykorzystany do filtrowania, czyli oddzielania przebiegów o różnych częstotliwościach

Przyjrzyjmy się temu dokładniej

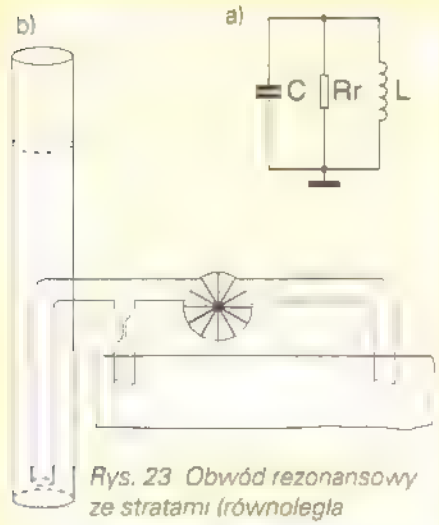
Rezonans równoległy i rezonans szeregowy

Niejednokrotnie spotkałeś już określenia: obwód rezonansowy równoległy i szeregowy. Prawdopodobnie tez słyszałeś o czymś takim jak rezonans prądów i rezonans napięć. Czyzby więc istniały dwa rodzaje rezonansu?

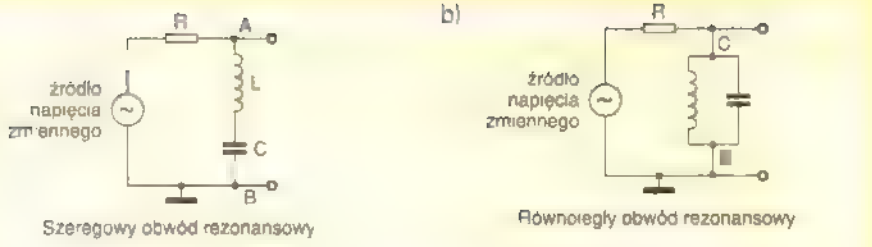
Nie. Określenia te wzięły się z praktyki - ze sposobu wykorzystania obwodu rezonansowego. O nazwie decyduje sposób dołączenia współpracujących z obwodem elementów, zwłaszcza rezystancji.

Ponieważ nie omawialiśmy jeszcze pojęcia źródła prądowego, i nie chcę Cię męczyć wprowadzeniem pojęcia przewodności (odwrotności rezystancji), muszę Ci sprawę uzmysłowić trochę okrężną drogą

Na rysunku 20 mieliśmy do czynienia z obwodem idealnym, bezstratnym. Niewiele myśląc, rezystancję reprezentującą straty włączyliśmy w obwód szeregowo W zasadzie jest to jak najbardziej słuszne. W układzie hydraulicznym z rysunku 17 straty wynikają głównie z tarcia wody o rury i tarcia w turbinie. Rzeczywiście, aż prosi się, aby straty te w układzie hydraulicznym przedstawić w postaci zwężki, umieszczonej szeregowo, a w obwodzie elektrycznym w postaci szeregowego rezystora



Rys. 23 Obwód rezonansowy ze stratami (równoległa rezystancja strat)



Rys. 24 Podstawowe układy filtrów

Ale pomyśl chwilę - czy tych strat nie można przedstawić inaczej?

Dlaczego nie przedstawić ich jako rezystancji równoległej?.

W układzie w elektrycznym wyglądałoby to jak na **rysunku 23a**, a hydraulicznym - **23b** (porównaj to z rysunkiem 21).

Zastanów się - w rzeczywistości straty powstają we wszystkich elementach rzeczywistego układu - w dielektryku kondensatora, w doprowadzeniach kondensatora, w przewodach łączących w drucie cewki, w rdzeniu cewki itd. My przy opisie sytuacji musimy przedstawić je w jakiś prosty sposób (w postaci jednej, zastępczej rezystancji), żeby zbytnio nie komplikować obliczeń i analizy. Powinniśmy mieć przy tym świadomość, że nasz opis na pewno jest gorszym lub gorszym przybliżeniem. Jeśli tak, to nie ma większej różnicy, czy straty w obwodzie rezonansowym przedstawimy w postaci szeregowej, czy równoległej. Przedstawimy tak, żeby nam było wygodniej i łatwiej liczyć oraz analizować zachowanie układu.

Popatrz jeszcze na rysunki 23 i 21. Odpowiedz na pytanie kontrolne: czy dla konkretnego obwodu, zastępcza szeregowa rezystancja strat ma taką samą wartość, jak zastępcza równoległa rezystancja strat?

Oczywiście, że nie - w dobrym obwodzie rezonansowym straty są w sumie niewielkie. Czyli rezystancja szeregowa z rysunku 21a będzie miała wartość niewielką, a równoległa z rysunku 23a - bardzo dużą.

Sumę strat w obwodzie rezonansowym możemy przedstawić jako zastępczą rezystancję strat. Dla wygody i ułatwienia obliczeń, rezystancja taka może być włączona do obwodu szeregowo albo równolegle.

Może jeszcze zapytasz, jak to jest z dobrocią przy przedstawieniu strat w postaci rezystancji równoległej?

Przed chwilą doszliśmy do wniosku, że równoległa rezystancja ma dużą wartość. Zapewne nie zaskoczy Cię więc wzór na dobroć w obwodzie równoległym.

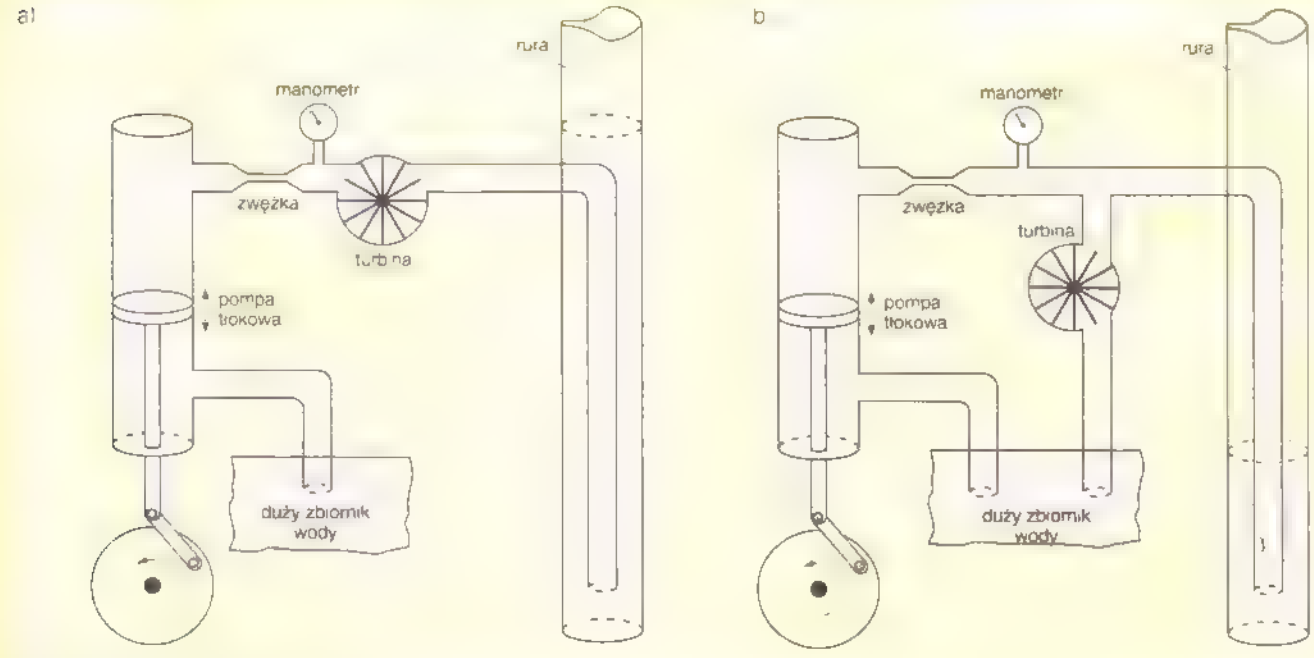
$$Q = \frac{Rr}{\rho} = \frac{Rr}{\sqrt{L/C}} = \frac{Rr}{2\pi f L} = 2\pi f C\ Rr$$

Zauważ, czym różni się on od wcześniej podanego dla rezystancji szeregowej.

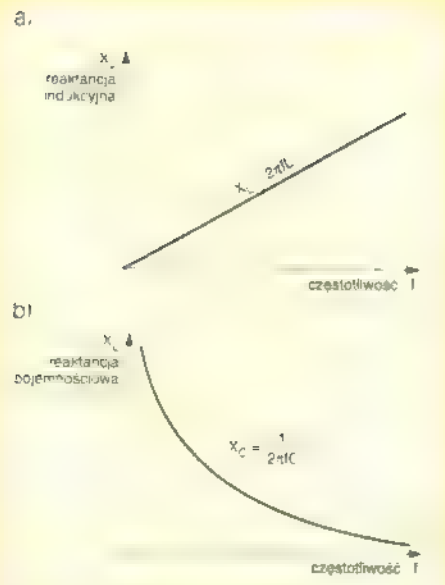
$$Q = \frac{\sqrt{L/C}}{R} \quad \frac{2\pi f L}{Rs} = \frac{1}{2\pi f C\ Rs}$$

Oczywiście dla danego obwodu z obu wzorów musi wyjść ta sama wartość dobroci. Inaczej być nie może. Przecież dobroć nie bierze się ze wzorów - wprost przeciwnie, to my dobieramy jakieś modele i jakieś wzory, które mają możliwie wiernie opisywać rzeczywiste zjawiska, z jakimi mamy do czynienia w obwodzie rezonansowym.

Jeśli mamy już dwa schematy zastępcze obwodu rezonansowego, robimy kolejny ważny krok.



Rys. 25 Obwody hydrauliczne



Rys. 26

Oporność obwodu rezonansowego

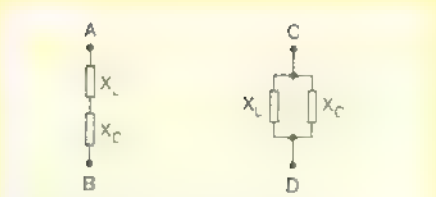
Na **rysunku 24** mozesz zobaczyć dwa podstawowe filtry, wykorzystujące obwód rezonansowy. Są one często spotykane w praktyce, zwłaszcza w technice w.cz. Właśnie tu masz szeregowy i równoległy obwód rezonansowy. Na początek interesować nas będzie oporność, jaką dla róznych częstotliwości stanowi obwód rezonansowy.

Zeby to lepiej zrozumieć, spróbujmy z grubsza przeanalizować działanie układów hydraulicznych pokazanych na **rysunku 25**

Najpierw zastanówmy się wspólnie nad działaniem układu z rysunku 25a, który ma przybliżyć działanie układu elektrycznego z rysunku 24a. Dla bardzo małych częstotliwości (bardzo wolnych ruchów tłoka pompy), turbina będzie się powoli obracać w jedną i w drugą stronę, a poziom wody w rurze będzie się pomału podnosił i opadał w takt ruchów tłoka

Skoncentruj się. Czy zauważyłeś, ze przy tak małej częstotliwości obecność turbiny praktycznie nie ma znaczenia i układ zachowuje się, jakby składał się tylko z pompy, zwężki i rury. Z kolei dla bardzo duzych częstotliwości, przede wszystkim daje o sobie znać bezwładność turbiny. Turbina praktycznie się nie porusza. Dla duzych częstotliwości obecność rury praktycznie nie ma znaczen a, bo turbina skutecznie odziela rurę od pompy i zwężki - układ zachowuje się tak, jakby składał się tylko z pompy, zwężki i turbiny.

Prześledźmy jeszcze działanie układu z rysunku 25b. Dla bardzo małych częstotliwości turbina obraca się bez przeszkód w jedną i drugą stronę. Jakiekolwiek (powolne) zmiany ciśnienia powodują przepływ wody przez turbinę. Tym samym obecność rury nie gra praktycznie zadnej roli - układ zachowuje s ę, jakby składał się tylko z pompy, zwężki i turbiny. Z kolei przy bardzo duzych częstotliwościach ciężka turbina praktycznie nie przepuszcza wody w zadnym kierunku - układ zachowuje się tak, jakby składał się tylko z pompy, zwężki i rury.



Rys. 27 Schematy zastępcze obwodów z rys. 24 i 25

Analogicznie wygląda to w obwodzie elektrycznym. Spróbuj zrozumieć (nie musisz natomiast uczyć się na pamięć):

1. obwód rezonansowy szeregowy
   - dla małych częstotliwośc. zachowuje się jak kondensator (ma charakter pojemnościowy)
   - dla duzych częstotl wości zachowuje się jak cewka (ma charakter indukcyjny)
2. obwód rezonansowy równoległy zachowuje się odwrotn e:
   - dla małych częstotliwości zachowuje się jak cewka (ma charakter indukcyjny)
   - dla duzych częstotliwości zachowuje się jak kondensator (ma charakter pojemnościowy).

Zanim dowiesz się, jak to wygląda dla częstotliwości rezonansowej, utrwal sobie podane wyze, informacje, korzystając z **rysunku 26** Właśnie na rysunku 26a i b mozesz zobaczyć, jak zm.enia się reaktancja cewki i kondensatora przy zmianach częstotliwości.

Teraz popatrz na rysunek 24a. Mamy tu szeregowe połączenie cewki i kondensatora. Natomiast na rysunku 24b mamy równoległe połączen.e tych elementów. Wiemy, że reaktancja jest swego rodzaju opornością. Rysujemy więc schemat zastępczy szeregowego i równoległego obwodu rezonansowego - patrz **rysunek 27**. Z połączeniem oporów chyba nie powinniśmy mieć kłopotów. Zastanów się

Przy połączeniu szeregowym, wypadkowa oporność powinna być sumą obu oporności składowych. Zgadza się to z podanymi przed chwilą wnioskami: szeregowy obwód rezonansowy dla małych częstotliwości ma charakter pojemnościowy, bo reaktancja kondensatora ma wartość duzo większą niz reaktancja cewki. Tak samo przy duzych częstotliwościach dominuje reaktancja indukcyjna. Wszystko pasuje.

Przy połączeniu równoległym wypadkowa oporność powinna być mniejsza od kazdej z oporności składowych. Tak przynajmniej jest przy łączeniu rezystorów. Na pierwszy rzut oka w równoległym obwodzie rezonansowym też tak jest: przy małych częstotliwościach obwód ten ma małą reaktancję - decyduje o tym mała reaktancja cewki, natomiast reaktancja kondensatora jest duza, więc nie ma istotnego wpływu na wypadkową reaktanc,ę

Dla duzych częstotliwości obwód równoległy tez ma małą reaktancję - tym razem decydujące znaczenie ma mała reaktancja kondensatora, a duzą reaktancję cewki mozna zaniedbać.

Wszystko wydaje się jasne. Moze w ęc spróbujemy narysować przebieg reaktancji obwodu równoległego i szeregowego w zaleznośc. od częstotliwości

Biorąc pod uwagę zasady obowiązujące przy łączeniu rezystorów narysowalibyśmy krzywe wypadkowe, jak na **rysunku 28**

Jednak w rzeczywistości oporność wypadkowa obwodów rezonansowych wcale nie zmienia się tak, jak na rysunku 28, dlatego rysunek jest przekreś ony Dla obwodów rezonansowych, w których straty związane z występowaniem szkodliwych rezystancji są bardzo małe, oporność wypadkowa będzie taka, jak na rysunku 29

Czy jesteś zdziw ony?

Okazuje się, ze dla częstotliwośc rezonansowej idealny obwód szeregowy ma oporność równą zeru. Natomiast obwód równoległy stanowi wtedy nieskończenie wielką rezystancję

Nietrudno się domyślić, że straty jakby pogarszają sytuację.

Skoncentruj się. Czy już potrafiłbyś odpowiedzieć na pytanie, jakie będą wypadkowe oporności odwodu w stanie rezonansu?

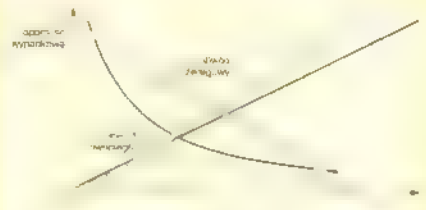
Popatrz na wzory na dobroć obwodu szeregowego , równoległego.

$$Q = \frac{R_r}{\rho}$$

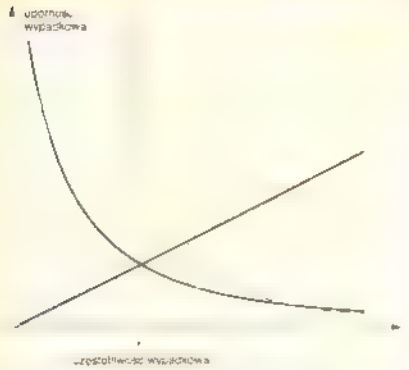
$$Q = \frac{\rho}{R_s}$$

Przekształć je:

$$R_r = \rho \cdot Q$$



Rys. 28 Próba określenia oporności wypadkowej



Rys 29 Oporność obwodów rezonansowych

$$Rs = \frac{\rho}{Q}$$

Uwazaj! Masz tu odpowiedź, jakie oporności będzie miał szeregowy, a jak e równoległy obwód rezonansowy.

Zapamiętaj więc raz na zawsze.

Idealny obwód szeregowy miałby w rezonansie oporność równą zeru.

Idealny obwód równoległy miałby w rezonansie oporność nieskończenie wielką

Przy praktycznych obliczeniach rzeczywistych obwodów rezonansowych nie znamy wartości Rs i Rr, znamy za to indukcyjność L, pojemność C i umiemy w stosunkowo prosty sposób zmierzyć dobroć Q. Punktem wyjścia do obliczenia Rs i Rr jest rezystancja charakterystyczna.

$$\rho = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Dla częstotliwości rezonansowej szeregowe połączenie cewki i kondensatora (obwód szeregowy) ma minimalną oporność Rs, Q-krotnie mnie,szą od rezystancji charakterystycznej ρ.

Natomiast obwód równoległy ma przy częstotliwości rezonansowej oporność Rr Q-krotnie większą od rezystancji charakterystycznej .

Dla częstotliwości rezonansowej szeregowe połączenie cewki i kondensatora (obwód szeregowy) ma minimalną oporność, rezystancję Q-krotnie mniejszą od rezystancji charakterystycznej . Natomiast obwód równoległy ma przy częstotliwości rezonansowej oporność, rezystancję Q-krotnie większą od rezystancji charakterystycznej ρ

Inaczej mówiąc, znaleźliśmy praktyczny sens wprowadzonych poprzednio zastępczych rezystancji Rs i Rr. Właśnie takie oporności, a ściślej biorąc - rezystancje, ma obwód równoległy i szeregowy w rezonansie

Masz teraz komplet informacji, bo wcześniej przeana izowaliśmy, jaką oporność reprezentuje obwód rezonansowy dla częstotliwości większych i mniejszych od rezonansowej.

Zapewne wiesz już, jak będą działać filtry, pokazane na rysunku 24.

Biorąc pod uwagę przebieg oporności obwodu rezonansowego w funkcji częstotliwości z rysunku 29, dojdziesz do wniosku, ze filtr z obwodem równoległym z rysunku 24b przepuszcza częstotliwości zbliżone do swojej częstotliwości rezonansowej. Filtr z obwodem, szeregowym przepuszcza wszystkie inne, a stanowi pułapkę dla częstotliwości bliskich częstotliwości rezonansowej

W następnych odcinkach przyjrzymy się bliżej sprawie łączenia oporności i pomału doprowadzę Cię do liczb zespolonych.

Piotr Górecki

TAREX
50-559 Wrocław ul. Świeradowska 75, tel. 0-71 672 167, 731 488 fax 731 458
Producent szerokiej gamy
zasilaczy sieciowych
stabilizowanych,
niestabilizowanych
oraz napięcia
zmiennego
Szczegółowe opisy zasilaczy w kolejnych numerach EdW
Na życzenie klienta zasilacz może być wyposażony w pokazane niżej wtyki wyjsciowe:
A 2,5mm
B 3,5mm
G
H końcówka krzyżakowa
wtyk prosty lub kątowy
C 2,10x5,50mm
D 2,50x5,50mm
E 1,35x3,50mm
F 1,50x5,50mm
K 0,70x2,35mm
L 1,70x4,00mm
separator napięcia zas lania do TV
Przy zamowieniach hurtowych - rabaty.
Również wysyłkowa sprzedaż detaliczna.

IMPORT CZĘSCI ELEKTRONICZNYCH
LECHPOL
MIĘTNE 122
08-400 Garwolin
fax (0) 90216624, tlx 84407
Tel./fax (0-248) 30 86
Pawilony Firmowe 52 i 60
Warszawa
Giełda na ul. Wołumen
Bezpośredni importer podzespołów i urządzeń elektronicznych z Japonii, Singapuru, Taiwanu, Chin i Niemiec
OFERUJE W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY:
- Układy scalone (ok. 3000 pozycji)
- Filtry ceramiczne i rezonatory kwarcowe
- Diody, stabilizatory, tranzystory i przekaźniki 6 i 12V
- Matryce i diody świecące LED 3, 5, 2x5, 8 i 10mm
- Urządzenia elektroniczne (przyrządy pomiarowe, słuchawki, kasety czyszczące AUDIO i VIDEO)
- Akcesoria połączeniowe: kable, wtyki, gniazda, rozgałęźniki, złączki itp. Japoński kabel koncentryczny TV i SAT typu SONIK
- Głowice video firmy FUTEK
- Trafopowielacze

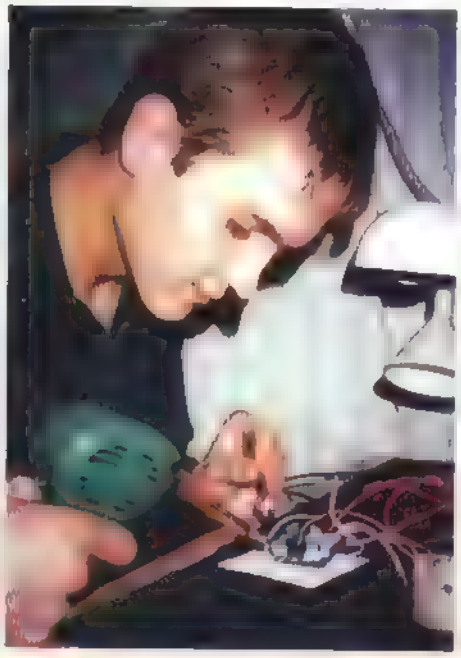
Szczegółową ofertę handlową dla odbiorców hurtowych wysyłamy na życzenie zainteresowanym
Stałym odbiorcom udzielamy zniżek oraz dajemy przedłużone terminy płatności.
Przedstawiciel handlowy
LECHTRONIC
SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
Puznów Stary 58B,
08 400 Garwolin
tel/fax (0248) 31-85
tel 090216805

Drobne rady MacGyvera

Otrzymałem ostatnio wiele listów od Czytelników EDW, większość bardzo interesujących. Szczególnie jeden z nich zwrócił moją uwagę, ponieważ porusza on problem ważny, a jak do tej pory prawie nie zauważany. Oddajmy jednak głos jego autorowi, koledze Bartoszowi Gałuszce.

Problemem dla mnie były opary pochodzące z lutowania, a w szczególności z kalafonii. Wiemy wszyscy, że są to szkodliwe opary. Oczywiście, można otworzyć okno i przewietrzyć, ale teraz wietrzenie będzie kłopotliwe z powodu mrozu. Mieszkam w bloku i w swoim pokoju mam mały warsztacik, a "chmura" powstająca podczas lutowania jest okropnie śmierdząca. Rozwiązaniem dla mnie była stara suszarka do włosów. Po wyciągnięciu drutu oporowego i zastosowaniu rezystora mocy można z niej zrobić dmuchawę zimnego powietrza. Do tego celu (zasilania silnika) można także użyć transformatora z prostownikiem o napięciu ok. 15V. Do wlotu ssącego przyklejony jest lejek lub np. pojemniczek po jogurcie, który stanowi tzw. Okap. Do wylotu przyklejona jest rurka odprowadzające dym np. do minimalnie odchylonego okna.

Szczegóły techniczne wyciągu skonstruowanego przez kol. Bartosza są wyraźnie widoczne na fotografii, a Autorowi tego rozwiązania należą się słowa uznania. On bowiem pierwszy zwrócił uwagę na fakt, że praca elektronika może być także szkodliwa dla zdrowia, podobnie jak każda inna praca. Może nawet dym z kalafonii nie jest najważniejszy. Cyna, którą utulemy, nie jest przecież czystą chemicznie cyną, ale stopem tego metalu z ołowiem, którego związki chemiczne są bardzo szkodliwe dla zdrowia. Tak więc, drodzy Koledzy, starajcie się pracować w dobrze wietrzonym pomieszczeniu lub stosujcie wyciągi podobne do wykonanego przez Bartosza.



Problem

Mamy do wykonania np. zasilacz wyposażony w radiator. Tuż przed końcem pracy stwierdzamy, że zakupiony na wyprzedaży radiator ma nierówną powierzchnię i w miejscu przeznaczonym na tranzystor znajdują się "wzery" po nierówno pracującym frezie. Była niedziela wieczorem, nie mogłem udać się na Wolumen po nowy radiator, a układ musiał być gotowy na poniedziałek.

Rozwiązanie

Na radiatorze w miejscu zamocowania tranzystora został położony kawałek stopu Wooda, całość został ogrzana w piekarniku do temperatury ok. 120°C. Stop stopił się, wypełniając dokładnie wszystkie nierówności. Przed ostygnięciem radiatora to temperatury 97°C, został do niego przykręcony tranzystor i nadmiar stopu został spod niego wyciśnięty. W efekcie otrzymano idealne połączenie, o doskonałej przewodności termiczne.

Wady rozwiązania

Tak zmontowany element może pracować tylko w temperaturze poniżej 97°C, chyba że nierówności w radiatorze były tak ukształtowane, że stop Wooda nie wycieknie spod tranzystora.

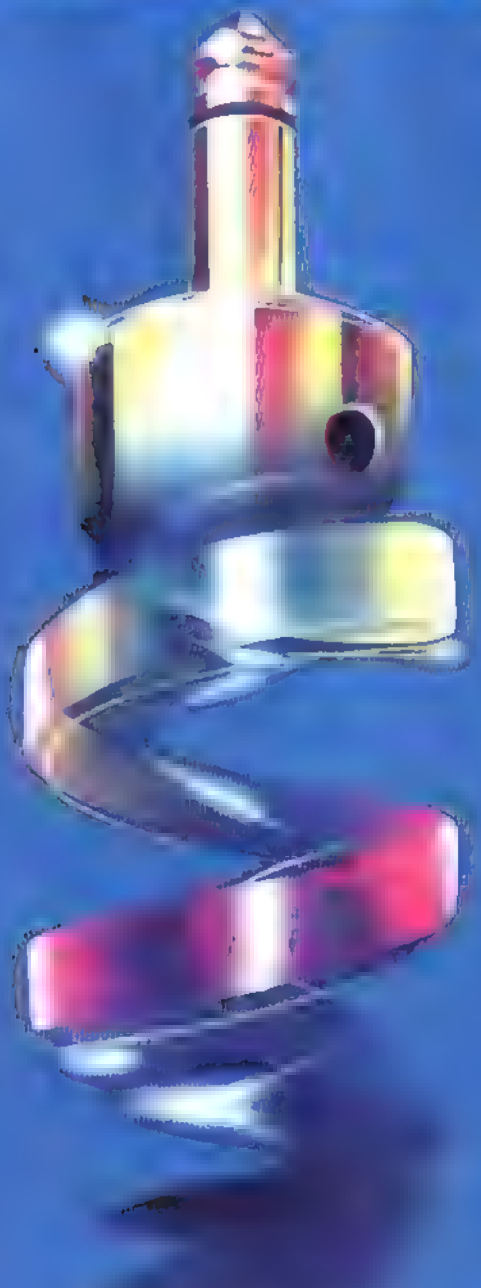
Zostań agentem MacGyvera

W rubryce "Drobne rady MacGyvera" zamieszczamy krótkie notki, których autorami jesteście przede wszystkim Wy, Czytelnicy EdW. Każdy praktykujący elektronik ma w skarbnicy swoich doświadczeń liczne "patenty", pomysły, sposoby ułatwiające pracę. Najczęściej są to drobiazgi, ale właśnie drobiazgi czasami potrafią nam do reszty uprzykrzyć nasze umiłowane hobby. Nie chcemy w tym kąciku zajmować się rozbudowanymi układami elektronicznymi, ani rozważać skomplikowanych problemów teoretycznych. Oto kilka zdań: problem i sposób jego rozwiązania. Co czym zastąpić, jak poradzić sobie z zawsze uciążliwymi sprawami mechaniki, obudowania naszych układów? Jakie drobne usprawnienia zastosować przy wykonywaniu i testowaniu urządzeń?

Przysyłajcie więc wszelkie informacje o stosowanych przez Was chwytach. Ale uwaga: niezbędnym warunkiem zamieszczenia notatki jest nadesłanie swojego zdjęcia i kilku zdań o sobie: wiek, zawód, zainteresowania elektroniczne i te nie związane z elektroniką. Wasze opisy będą publikowane w postaci zredagowanej przez samego MacGyvera.

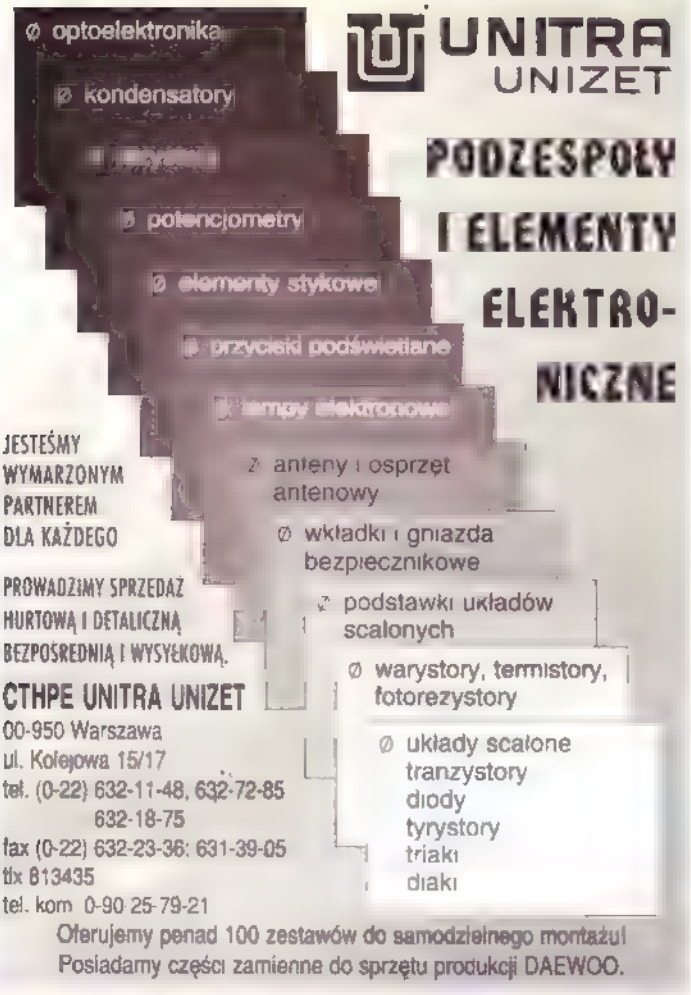
EL TAJ

Podzespoły, części i akcesoria elektroniczne
Import Singapur, Taiwan, Chiny



Biuro Handlowe:
ul. Jana Pawła II 1B, 05-600 Grójec, POLSKA
Tel./Fax (0-488) 643-771

Zapraszamy do składania zamówień !!!



UNITRA UNIZET

PODZESPOŁY I ELEMENTY ELEKTRONICZNE

JESTEŚMY WYMARZONYM PARTNEREM DLA KAŻDEGO

PROWADZIMY SPRZEDAŻ HURTOWĄ I DETALICZNĄ BEZPOŚREDNIĄ I WYSYŁKOWĄ.

CTHPE UNITRA UNIZET
00-950 Warszawa
ul. Kolejowa 15/17
tel. (0-22) 632-11-48, 632-72-85
632-18-75
fax (0-22) 632-23-36; 631-39-05
tlx 813435
tel. kom 0-90 25-79-21

Oferujemy ponad 100 zestawów do samodzielnego montażu!
Posiadamy części zamienne do sprzętu produkcji DAEWOO.

NAJTAŃSZE Z NIEZAWODNYCH PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

OFERUJE:

MIKROTRON

PPU H.
ul. 3 Maja 6
41 300 Dąbrowa Górnicza
tel (32)162-30-04 fax. (32)162-30-04 tel. (22)668-72-42
090 312-888 (32)162-44-59
(32) 597-031 (32)597-031 tel /fax (22)668-68-05

Firma prowadzi sprzedaż wysyłkową części elektronicznych (koleją, pocztą, servisco itp) a także sprzedaż detaliczną.

OFERUJEMY:
- podzespoły elektroniczne, akcesoria komputerowe, telefony
- narzędzia dla elektroników, stacje lutownicze
- odbiorniki radiowe, zestawy do samodzielnego montażu
- układy serwisowe, gry telewizyjne
- hurtowo i detalicznie baterie
- słuchawki bezprzewodowe "Philipsa" za 99,00 zł

Firma "Mikrotron" specjalizuje się w kompleksowych dostawach części dla odbiorców indywidualnych, firm elektronicznych, serwisów i sklepów elektronicznych.

Zamówienia przyjmujemy faksem, telefonicznie, listownie lub osobiście w sklepach Mikrotronu

MŁODY ELEKTRONIKU - PRACUJEMY DLA CIEBIE !

ODWIEDŹ NASZE SKLEPY
- Dąbrowa Górnicza ul. 3Maja 4
- Będzin Al. Kołłątaja 50
- Sosnowiec ul. Modrzejowska 22
- Katowice ul. Uniwersytecka 72 - tel./fax (32)597-031
- Warszawa ul. Wolumen Paw 65
- Warszawa ul. Bałeya 2 (22)668-68-05, 668-72 42

SKUP I SPRZEDAŻ ART. PRZEMYSŁOWYCH
Warszawa
ul. Wolumen 53 pawilon 36
tel.\fax +22 669 99 31

TRANZYSTORY
TYRYSTORY, TRIAKI
UKŁADY SCALONE
TOREBKI STAUNOWE
KATALOGI NA CD-ROM

Oraz inne elementy dla serwisów i hobbystów
Ponad 10 tysięcy propozycji
Prowadzimy sprzedaż wysyłkowa !!!

blaBerk
Hurtownia Części Elektronicznych
Warszawa
ul. Wolumen 53 pawilon 37
tel./fax +22 669 99 31

ELEMENTY BIERNE
Rezystory przewlekane i SMD
Potencjometry montażowe
Kondensatory ceramiczne, elektrolityczne, trymery
Dławiki

a także
Popularne tranzystory diody stabilizatory, CMOS LED itp

UNIWERSALNE PŁYTKI DRUKOWANE
50 różnych typów i rozmiarów

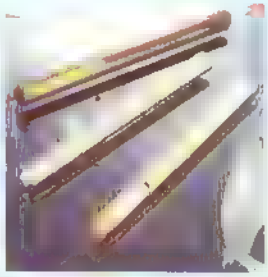
Wysyłkowa sprzedaż detaliczna części elektronicznych.
Zasilacze sieciowe małej mocy.
Materiały pomocnicze dla elektroniki.
Moduły, kity i zestawy.
Płytki drukowane, komputerowe projekty i wykonanie krótkich serii.
Wysyłka pocztą.
Dla sklepów wysyłamy firmową siatkę z zawieszkami
Wszystkim zainteresowanym wysyłamy katalog.

Cytronika Zakład Elektroniki CYFRONIKA 30-385 Kraków ul. Sąsiedzka 43 tel. 66-54-99 tel. fax 67 24 60

Moduły Peltiera
Półprzewodnikowe moduły chłodzące

SEMICON

Wskaźniki laserowe



Gazowe lutownice i palniki:
do cyny, aluminium, ołowiu, srebra, złota i tworzyw sztucznych

00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a, tel: (48 22) 621 50 21, 622 04 59, fax: (48 22) 625 08 65.
Sklep: G.A.ELEKTRONIK, Giełda Wolumen, paw. 70A, tel/fax: (48 22) 699 99 22

SŁAWMIR®
ELECTRONICS

Sklep nr 1 Biuro
02-585 Warszawa
Al. Niepodległości 84
tel/fax (0-22) 44 09 92
tel (0-22) 44 44 22

CZĘŚCI i PODZESPOŁY
ELEKTRONICZNE
hurt, detal

elektronika
RLC
TTL
CMOS
TRANZYSTORY
DIODY
UKŁADY SCALONE
ZŁĄCZA

Sklep nr 2
Hale Gwardii
00-136 Warszawa
Pl. Żelaznej Bramy 1
tel. (0-22) 827 01 66

Sklep nr 3
40-032 Katowice
ul. Dąbrowskiego 3
tel. (0-32) 51 12 30
tel. (0-32) 51 24 25

Sklep nr 4:
02-620 Warszawa
ul. Puławska 132
tel. (0-22) 44 44 43
tel/fax (0-22) 48 44 95

Hurtownia Magazyn nr 1
00-732 Warszawa
ul. Czerska 15
tel. (0-22) 44 44 43
tel/fax (0-22) 651 33 44

Hurtownia Magazyn nr 2
02-620 Warszawa
ul. Puławska 130
tel. (0-22) 627 46 00

North ELECTRONIC

BEZPOŚREDNI IMPORTER
KÖNIG ELECTRONIC

75-339 KOSZALIN ul. Wawozowa 7A tel. 0 94 42 72 13 41 56 14 fax 0 94 406993

KOMPLEKSOWE ZAOPATRZENIE SERWISÓW W

CZĘŚCI ZAMIENNE

- PILOTY • TRAFOPOWIELACZE, POWIELACZE
- CZĘŚCI I PODZESPOŁY DO MAGNETOWIDÓW
- PREPARATY I AKCESORIA DLA SERWISÓW
- UKŁADY SCALONE, DIODY I TRANZYSTORY
- AKUMULATORY DO KAMER WIDEO
- NARZĘDZIA I MIERNIKI

NASZA FIRMA DZIAŁA W BRANŻY ELEKTRONICZNEJ OD 10 LAT.

OD 8 LAT ŚCIŚLE WSPÓŁPRACUJEMY Z CZOŁOWYM NIEMIECKIM DYSTRYBUTOREM (O ZASIĘGU MIĘDZYNARODOWYM) CZĘŚCI RTV KONIG ELECTRONIC, A TAKŻE Z WIELOMA SERWISAMI FABRYCZNYMI.

ZAOPATRUJEMY PONAD 2500 SERWISÓW I SKLEPÓW RTV
ZNAMY JESTEŚMY Z RZETELNOŚCI W REALIZACJI ZAMÓWIEŃ
A TERAZ DZIĘKI WSPÓŁPRACY Z NASZYMI DOSTAWCAMI MOŻEMY ZAOFEROWAĆ W NOWYCH ATRAKCYJNYCH CENACH

HANDEL ARTYKUŁAMI PRZEMYSŁOWYMI
Zdzisław Tomasz Piekarz
01-912 WARSZAWA
UL. Wolumen 53 pawilon 66
tel•fax 663 7601
tel 090270642

OFERUJEMY:

1. Przekaźniki firmy Relpol
2. Cyna firmy Cynel
3. Zestawy do samodzielnego montażu
   - Nord Elektronik
   - Jabel
   - Todaks
4. Diody, tyrystory, triaki 10-40A
   - diody ,tyrystory 40-1000A prod. ZE Lamina
5. Układy scalone cyfrowe
   UCY, LS, CD, HTC, HC od stycznia'97 także SMD
6. Diody Zenera, prostownicze
7. Tyrystory, układy liniowe, wzmacniacze, stabilizatory
8. Wyświetlacze, diody świecące, fotoelementy
9. Chemia dla elektroniki firmy AG
10. Bezpieczniki szybkie i zwłoczne
11. Rezystory mocy 5W - krajowe i importowane
12. Radiatory 14 profili w stałej ofercie
13. Płytki uniwersalne, narzędzia, podkładki mikowe wiertła, buzzery, BNC, mostki prostownicze itd.

- nasza specjalność to zaopatrywanie sklepów
- naszym klientom wysyłamy systematycznie oferty z cennikiem
- przez 7 dni w tygodniu czekamy na Państwa zamówienia
- 90% naszej oferty to towary powtarzalne
  sprzedaż hurtowa pawilon 66 i 66a
- sprzedaż detaliczna pawilon 66a

66

Prezentujemy kity Vellemana (1)

AVT jest jedynym w Polsce dystrybutorem najsłynniejszych w Europie kitów, czyli układów do samodzielnego montażu produkcji belgijskiej firmy Velleman. Kity te są sprzedawane na polskim rynku od dwóch lat. Zebrane doświadczenie pozwoliło nam wybrać z katalogu Vellemana około 60 kitów, najbardziej popularnych wśród polskich nabywców. Opisy tych kitów prezentujemy w trzech kolejnych wydaniach EdW.

Kity Vellemana są dostępne w sieci sklepów firmowych AVT oraz w sprzedaży wysyłkowej. Pełną listę sklepów i warunki sprzedaży wysyłkowej podajemy na stronie 93.

Do podanych cen należy doliczyć 22% podatku VAT.

K2612 Inteligentna płyta bazowa, sterowana przez RS232

Płyta ta jest przeznaczona do automatyzacji sterowania i pomiarów przy pomocy komputera (z wyjściem RS232 lub pętlą prądową 20mA) w wielu różnych dziedzinach.

Dzięki rozwiniętemu repertuarowi rozkazów (w formie mnemonicznej) płyta może w znacznej części odciążyć sam komputer, który można w tym czasie przeznaczyć do innych zadań, jak zapisywanie danych, przetwarzanie ich na wykresy itp. Płyta działająca jako system sterujący musi być stale połączona z komputerem. Przełączanie uzależnione od czasu nie wymaga interwencji komputera, ponieważ płyta posiada własny zegar. Ze wszystkimi wejściami można związać sygnały alarmowe, przesyłane następnie automatycznie w razie alarmu z danego wejścia przez płytę bazową do komputera. Celem zapobieżenia niebezpiecznym sytuacjom (np. nagłemu uruchomieniu silnika...) przy zaniku lub ponownym załączeniu napięcia wszystkie wyjścia można wstępnie zaprogramować. Płyta posiada 512-znakowy, sterowalny sprzętowo lub programowo bufor wewnętrzny do przesyłania danych do komputera.

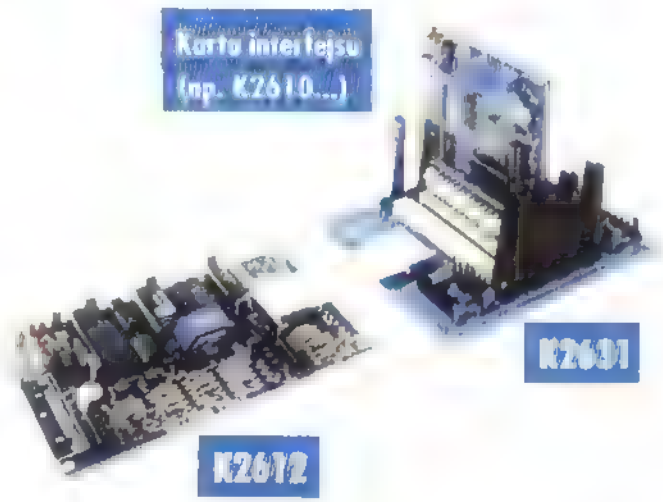
W podręczniku szczegółowo omówiono wszystkie rozkazy oraz przedstawiono praktyczne przykłady ich zastosowania. Po przesłaniu czystej dyskietki sformatowanej dla IBM XT/AT wraz z zaadresowaną i ofrankowaną kopertą możemy nieodpłatnie przesłać 10 programów w GW Basic.

Do zestawu jest dołączona płytka magistrali K2631.

Szybkość transmisji 300, 600, 1200 lub 2400 bodów.

Zasilanie 8 V~/1 A lub 12 V=/350 mA, pobór prądu zależy od liczby i rodzaju użytych kart interfejsów.

Cena 387,00 zł



K2631 Płytka przedłużenia magistrali płyty bazowej

System interfejsów może zostać łatwo przedłużony kaskadowo kilkoma (maksimum 4) płytkami przedłużenia. Kit ten zawiera płytkę przedłużenia i krótki odcinek przewodu taśmowego do połączenia z systemem interfejsów. Dla każdej płytki przedłużenia należy przewidzieć oddzielny transformator 8 V/1 A.

Parametry układu:

prostowanie i stabilizacja napięcia zasilającego dla płytek interfejsów

4 złącza dla płytek interfejsów

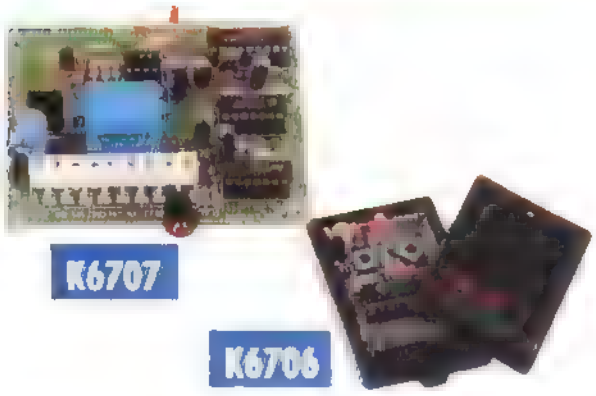
każda płytka interfejsu jest wyposażona we wtyk

zasilanie 8 V~/1 A

wymiary (włączając płytki interfejsów): 162×128×120 mm

Cena 92,00 zł

K6706 Dwukanałowy nadajnik zdalnego sterowania (zamka szyfrowego)
K6707 Odbiornik zdalnego sterowania



Kity nadajnika i odbiorników po zmontowaniu mogą służyć do zdalnego sterowania wielu urządzeń, na przykład drzwi garażowych, zamków drzwiowych, autoalarmów (np. K3504), ewentualnie z zamkiem centralnym, oświetlenia zarówno zewnętrznego, jak wewnętrznego, itp.

Za pomocą tylko jednego nadajnika K6706 można sterować dwoma odbiornikami K6707.

Nadajnik mieści się w breloku do kluczy. Jest łatwy do montażu, nie trzeba nawijać żadnych cewek. Jest wyposażony we wskaźniki LED załączenia/wyłączenia i baterii.

Odbiornik można nastawić za pomocą zwieraczy na dwa tryby pracy: załączanie wyjścia tylko przy naciśnięciu nadajnika (np. do otwierania zamków) lub przełączanie za każdym naciśnięciem (przydatne w autoalarmach). Przy montażu odbiornika jako autoalarmu należy unikać umieszczania w pobliżu części metalowych.

Kod wybiera się spośród ponad 8000 kombinacji, co nie daje niepożądanym gościom żadnej szansy. Jeden odbiornik może być używany z wieloma nadajnikami i odwrotnie. Zestrojenie obu urządzeń jest możliwe tylko przy identycznych kodach.

Parametry układu:
- Zasięg nadajnik-odbiornik około 30 m (w samochodach 15 m)
- Zasilanie nadajnika: bateria 12 V typu V23GA lub GP23A
- Wymiary nadajnika 35×15×57 mm
- Wyjście przekaźnika: styk impulsowy lub przełączany 10 A
- Osobne wyjścia do włączania i wyłączania autoalarmu
- Zasilanie odbiornika 2×9 V~ lub 12...16 V= max 100 mA

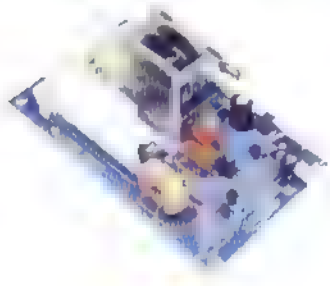
Cena K6706 38,90 zł
K 6707 79,00 zł

K2636 Regulator obrotów

Ten układ jest przeznaczony do regulacji obrotów kolektorowych silników prądu zmiennego (wiertarki, odkurzacze, piły itp.). Wysoki moment obrotowy, nawet przy niskich obrotach. Może być używany także do silników niskonapięciowych (24 V). Obwód zasilania jest odizolowany od obwodu obciążenia.

Parametry układu:
- zasilanie 220...240V~ lub 110...125 V~
- napięcie obciążenia 24...220 V~/5,5 A max
- nastawiane minimalne obroty
- niski poziom zakłóceń
- zakres regulacji 5...95%
- wymiary płytki 130×75 mm

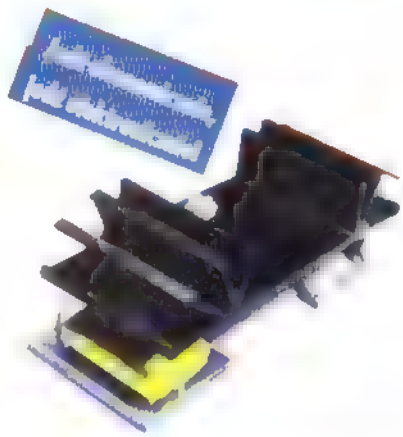
Cena 81,00 zł



K2543 Układ elektronicznego zapłonu samochodowego

Konstruktorzy samochodów powszechnie stosują elektroniczny zapłon w droższych modelach. Nasz układ ma zastosowanie tylko do silników benzynowych.

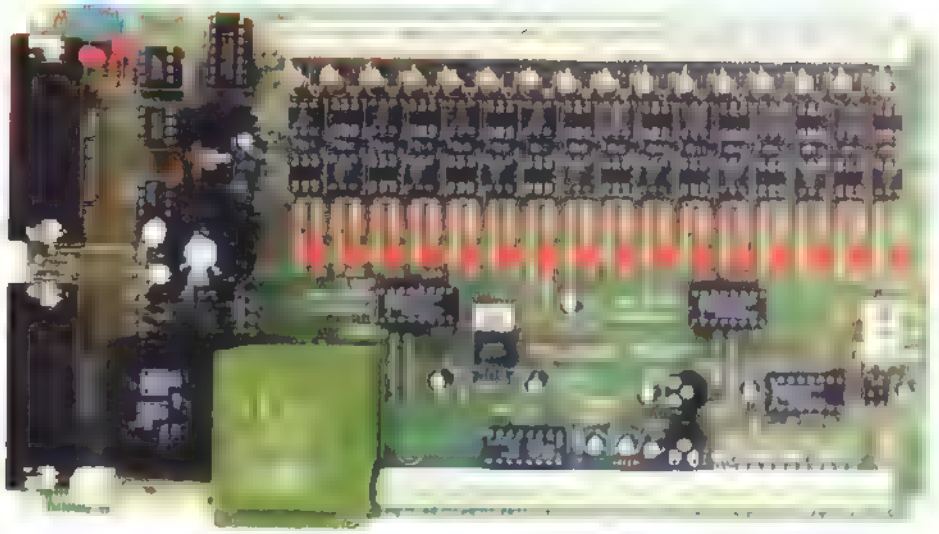
Oparty jest na zasadzie zapłonu tranzystorowego. Jest odporny na wszelkie wstrząsy. Ma szereg zalet w porównaniu z tradycyjnym układem zapłonu. Daje poczucie dysponowania kosztownym, luksusowym samochodem. Ułatwia rozruch i czyni jazdę bardziej płynną, zwłaszcza przy bardzo wysokich i bardzo niskich obrotach silnika. Zużycie paliwa staje się niższe, zanieczyszczenie powietrza mniejsze, koszty obsługi mniejsze. Styki przerywacza zużywają się wolniej i dzięki niewielkiemu prądowi nie przepalają się. Układ nie wymaga specjalnej konserwacji przy przebiegu do 50 000 km, oprócz okresowego czyszczenia styków. Może być zamontowany w dowolnym miejscu samochodu, ale niezbędna jest izolacja układu od utleniania i warunków atmosferycznych oraz jego dobra wentylacja z uwagi na silne nagrzewanie. Przed zamontowaniem należy usunąć ze styków pokrycie izolacyjne.



Parametry układu:
- element połączenia: dyfuzyjny tranzystor Darlingtona
- odporny na wstrząsy
- prąd rozruchu 4 A
- czas zapłonu około 2 ms
- wymiary płytki 70×35 mm

Cena 45,00 zł

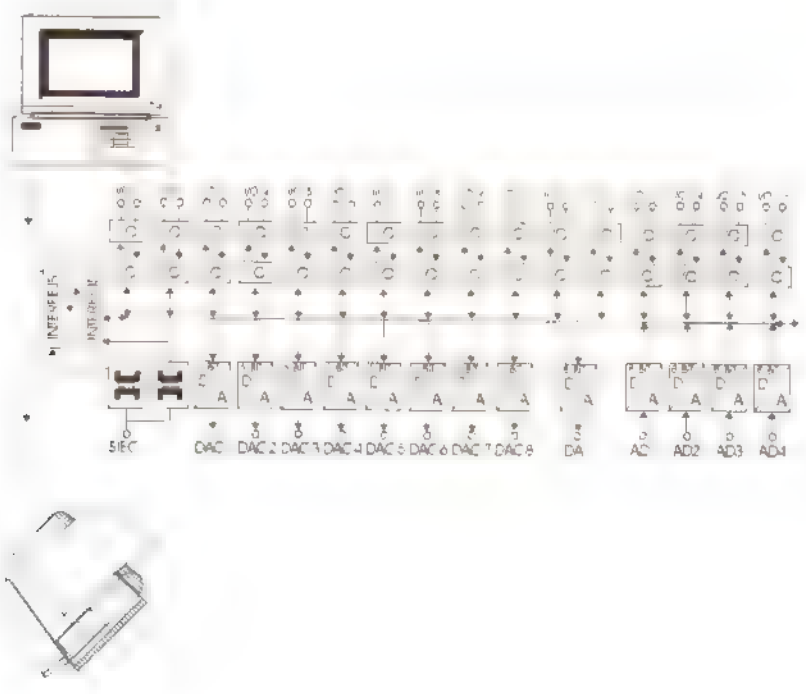
K8000 Karta interfejsu komputera



Do kontaktowania się ze światem zewnętrznym komputer jest zazwyczaj wyposażony w wyświetlacz, klawiaturę i ewentualnie w mysz. Jeżeli jednak ma być używany bezpośrednio do sterowania lub wykonywania funkcji związanych ze sterowaniem, to potrzebne jest jeszcze odpowiednie łącze, czyli interfejs

Interfejs K8000 charakteryzuje się prostotą instalacji i stosowania. Kartę łączy się bardzo łatwo z portem drukarki (bez konieczności otwierania komputera). Nie ma również potrzeby instalowania dodatkowego portu dla drukarki, nawet jeżeli ma ona być użyta - łączy się ją po prostu z kartą Połączenie z komputerem jest odizolowane optycznie, uszkodzenie komputera ze strony karty nie może się więc zdarzyć. Karta jest sterowana prostymi procedurami w języku Pascal, QBasic lub C++. Procedury te są zaprogramowane i dostarczane na dyskietce łącznie z szeregiem programów testujących i demonstracyjnych. Sama karta zawiera 16 optycznie izolowanych łączy cyfrowych, które mogą być dowolnie wybierane jako wejścia lub wyjścia (np 6 wejść i 10 wyjść), zależnie od ustawienia przez użytkownika. Oprócz tego karta jest zaopatrzona w 9 wyjść analogowych, w tym jedno o dużej dokładności, i 4 wejścia analogowe. Jeżeli w jakimś zastosowaniu liczba ta nie jest wystarczająca, to można połączyć razem do 4 kart (1 główna i 3 podrzędne), uzyskując ogromne możliwości. Karta może być używana z wieloma innymi naszymi kitami: kartą z 16 przekaźnikami K6714, 15-kanałowym systemem zdalnego sterowania K6710-K6711, przetwornikiem termometrycznym K2607, dwuprzewodowym systemem zdalnego sterowania K6700-K6701 (max 16-kanałowym), kartą z czterema przekaźnikami K2633, czterokanałową kartą triaków K2634 itd

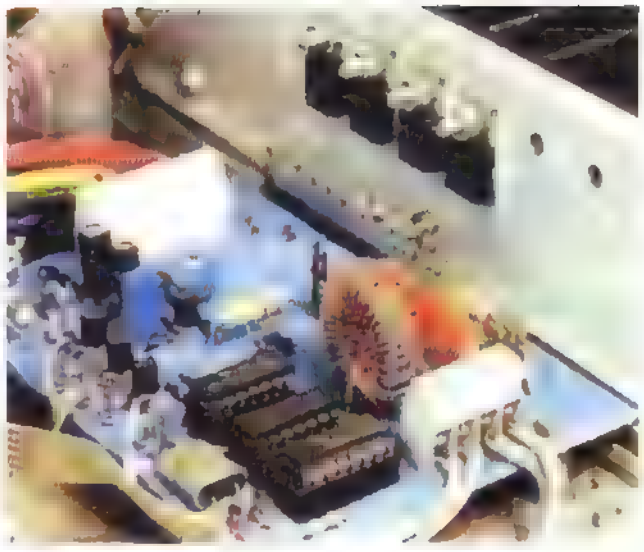
Wymiary płytki drukowanej:
237×133 mm
Cena 425,00 zł



K3501 Przetwornica 12/24 V= na 220 V~

Do zastosowania w samochodach osobowych i ciężarowych, na łodziach i kempingach itp. - we wszystkich miejscach, gdzie ma się do dyspozycji jedynie zasilanie akumulatorowe 12 V lub 24 V. Umożliwia zasilanie sprzętu audio i wideo, komputerów, maszynek do golenia i innych urządzeń.

Moc wyjściowa wynosi 300 W przy zasilaniu z akumulatora 24 V, w przypadku zastosowania akumulatora 12 V dysponuje się mocą 160 W. W celu ochrony akumulatora przed rozładowaniem układ kontroluje jego napięcie i wyłącza się samoczynnie, jeśli napięcie w akumulatorze spada odpowiednio poniżej 16 V lub 9 V. Wskaźnik ern zasilania z akumulatora jest dioda LED. Układ jest wyposażony w generator kwarcowy 50 Hz. Zastosowano w nim polowe tranzystory mocy. Ze względu na wysoki prąd w przewodach układ prostowniczy należy montować możliwie najbliżej akumulatora. Pewne odbiorniki (np. telewizory) mogą przy załączaniu powodować



czasowy spadek napięcia.

W skład zestawu wchodzą radiatory. Zestaw nie zawiera transformatora. Zalecany jest transformator toroidalny. **Uwaga:** nie nadaje się do zasilania silników elektrycznych.

Parametry układu:
kontrolowanie napięcia wejściowego i wyjściowego ±10%
prąd spoczynkowy 0,5 A przy 12 V, 0,25 A przy 24 V
wymiary płytki 82×110 mm
Cena 225,00 zł

K3507 Przetwornik 12 V= / 230 V~ 250 W

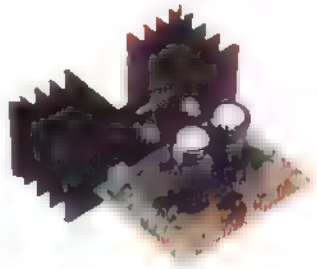
Mały ciężar (1,4 kg!) i niewielkie rozmiary doskonale przystosowują przetwornik do używania w podróży.

Przetwornik może załączać się po krótkim przeciążeniu, gdy obciążenie jest krytyczne (telewizor, wiertarka, komputer itp.). Zapewnia wysoką wydajność i mały pobór prądu przy braku obciążenia. Układ wyłącza się automatycznie, gdy akumulator rozładowuje się do 10 V. Jest zabezpieczony bezpiecznikiem na wypadek zamiany biegunów akumulatora. Jest wyposażony w elektroniczne zabezpieczenie przed zwarciem, przeciążeniem i przegrzaniem powyżej 90°C. Zabezpieczenia te trwają minimum 10 s, sygnalizuje je wskaźnik LED.

Układ składa się z jednej długiej płyty oraz dwóch mniejszych służących do montażu tranzystorów mocy i wentylatora. Dostarczany jest z transformatorem i obudową. **Uwaga:** należy używać w miejscu ocienionym i dobrze wentylowanym.

Parametry układu:
napięcie wejściowe 10,5...15 V=
maksymalny pobór prądu 25 A
napięcie wyjściowe 230 V~ - 10% (możliwe 110 V~)
ciągła moc wyjściowa 250 W (150 W przy 110 V)
szczytowa moc wyjściowa 500 W
częstotliwość wyjściowa 50 Hz (możliwa 60 Hz) stabilizowana rezonatorem kwarcowym
kształt napięcia wyjściowego: zmodyfikowana sinusoida
wymiary 270×60×85 mm
Cena 600,00 zł

K4003 Wzmacniacz stereo 2×30 W



W tym małym wzmacniaczu wykorzystano układ scalony TDA1521, dostarczający maksimum 2×15 Wsk (4Ω) lub 2×10 Wsk (8Ω). Układ ten jest w pełni zabezpieczony termicznie , przeciwzwarciowo. Układ nie wymaga prostownika i kondensatora wygładzającego, ponieważ może być bezpośrednio zasilany napięciem zmiennym.

Parametry układu:
- muzyczna moc wyjściowa 2×30 W/4Ω
- skuteczna moc wyjściowa 2×15 W/4Ω lub 2×10 W/8Ω
- całkowita zawartość harmonicznych 0.07% (1 W/1 kHz)
- separacja kanałów 70 dB
- zakres częstotliwości 7 Hz...60 kHz (-3 dB)
- stosunek sygnału do szumu 98 dB (ważony A)
- czułość wejściowa 300 mV/150 kΩ
- tłumienie przebiegów nieustalonych włączania i wyłączania
- zabezpieczenie przed przesterowaniem i zwarciem (max 1 h)
- zasilanie 2×12 V~/2 A (transformator 50 W)
- wymiary 70×50 mm

Cena 68,00 zł

K1771 Generator FM

Jest to mininadajnik FM z wbudowanym przedwzmacniaczem, składający się z dwóch stopni: wysokiej częstotliwości i małej częstotliwości . Stopień małej częstotliwości służy do wzmacniania sygnału dźwiękowego, pochodzącego z mikrofonu lub innego źródła.

Do generacji drgań służy tranzystor polowy o wysokiej impedancji wejściowej (1 MΩ), pozwalający na uzyskanie stabilizowanej częstotliwości w zakresie 100...108 MHz. Generator można połączyć bezpośrednio z dowolnym rodzajem mikrofonu, a także - przez potencjometr lub trymer tłumiący zbyt silne sygnały - z innym źródłem (np. wyjściem wzmacniacza, mi-

kserem itp.). Modulację sygnału zapewnia dioda pojemnościowa. Jako antena nadawcza może służyć dowolna antena odbiornika UKF, a w najprostszej wersji drut o długości 10 cm

Główne zastosowania generatora to: nadajniki domowe, dozór niemowląt, bezpieczeństwo.

Parametry układu:
- zasilanie. 9...12 V~
- impedancja wejściowa 1 MΩ
- maksymalny sygnał wejściowy 10 mV
- czułość wejściowa 5 mV
- wymiary płytki: 45×70 mm

Cena 30,00 zł

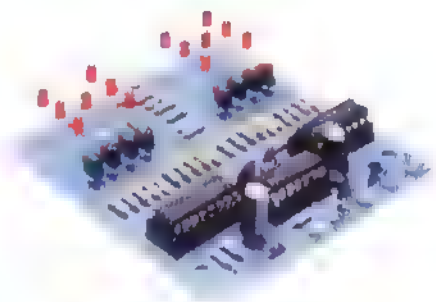
K3400 Elektroniczna gra w dwie kości

Gry stołowe są doskonałą, przyjemną i zdrową rozrywką. Kości jednakże stale rozpraszają uwagę, spadają ze stołu, umożliwiają oszukiwanie, nie wszyscy gracze dobrze widzą wyniki itd.

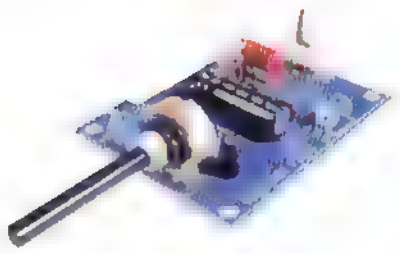
Wyświetlony na module elektronicznym rezultat rzutu nie może budzić najmniejszych wątpliwości, a oszukiwanie jest wykluczone dzięki wysokiej i zróżnicowanej szybkości obu kości Grę rozpoczyna przyciśnięcie przycisku (zwiernego, jednobiegunowego), sygnalizowane migającymi diodami LED, a wynik rzutu pojawia się natychmiast po zwolnieniu przycisku. Dowolny wybór gry z użyciem jednej lub dwóch kości można ustawiać za pomocą przełącznika, możliwe jest też stałe zamontowanie jednej z wersji gry.

Parametry układu:
- dwie całkiem niezależne "kości"
- wynik dla oszczędności baterii gaśnie automatycznie po 30 s
- zasilanie: bateria 9 V, 8...12 V~ lub 6 V=
- zużycie prądu: max 60 mA, spoczynkowe 1 mA
- wymiary płytki 76×70 mm

Cena 42,20 zł



K2601 Stroboskop



Na parkietach dyskotek widujemy mnóstwo szybko migających świateł. To stroboskopy - lampy błyskowe z odpowiednim zasilaniem i obwodem wyzwalającym o nastawialnej częstotliwości spustu. Ten stroboskop pozwala nastawiać częstotliwość błysków w zakresie 2...20 Hz.

Nastawianie może odbywać się zdalnie, jeżeli potencjometr sterujący częstotliwością dołączymy na zewnątrz obudowy. Reflektor znajduje się tuż za zamontowaną na płytce drukowanej lampą stroboskopową. Energię błysku uzyskuje się przez indukcję napięcia wywołaną okresowym rozładowywaniem kondensatora, ładowanego prądem z sieci. Oprócz zastosowań do efektów świetlnych w dyskotekach, w układzie można zaprogramować własne efekty świetlne i inne efekty fotograficzne - migawki, filmowe imitacje błyskawic. Układ może służyć także do oświetlania wystaw sklepowych **Uwaga:** konieczne jest umieszczenie układu w obudowie ze względu na stałe podłączenie do sieci oraz wysokie napięcia w lampie błyskowej, dochodzące do 3 kV.

Parametry układu:
Zasilanie: 220...240 V~
Zużycie mocy 3...10 W
Energia błysku 11 Ws
Trwałość 800 000 błysków
Wymiary: 87×65×45 mm
Cena 60,00 zł

K5001 Ściemniacz 3,5 A z filtrem

Dzięki swoim małym wymiarom ściemniacz ten może zastąpić wyłącznik i umożliwia ściemnianie bądź rozjaśnianie lampy lub żyrandola. Może on również służyć do regulowania prędkości obrotów silnika, na przykład odkurzacza lub innego silnika kolektorowego.

Płytka wraz z małą obudową plastykową mieści się w puszce wyłącznika ściennego. W przypadku użycia ściemniacza do regulacji obrotów silnika należy zamontować go w oddzielnej obudowie - jeżeli jest ona metalowa, to konieczne jest jej uziemienie.

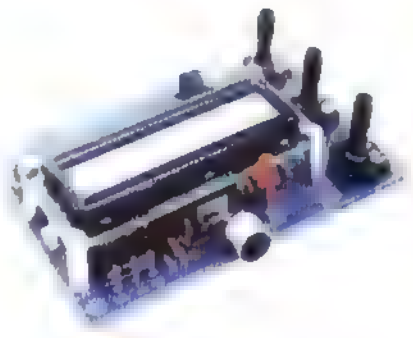
Układ jest zabezpieczony przed napięciem indukcyjnym i wyposażony w filtr do eliminacji zakłóceń wysokiej częstotliwości pochodzących z sieci. Nie nadaje się do lamp halogenowych **Uwaga:** po zamontowaniu wszystkie elementy układu są pod napięciem sieciowym

Parametry układu:
izolowany triak
wymiary płytki 45×57 mm
Cena 38,50 zł

K2659 Dekoder Morse'a z wyświetlaczem LCD

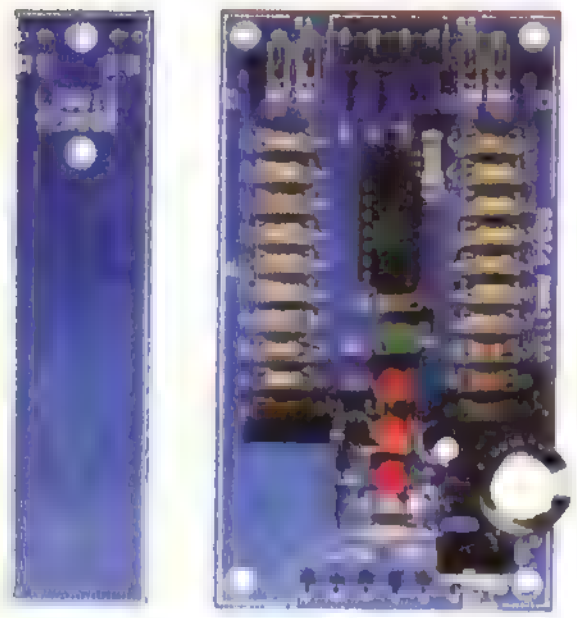
Każdy posiadacz odbiornika krótkofalowego stara się zdekodować wiadomości nadawane sygnałami Morse'a. Niestety sygnały te są nadawane bardzo szybko, najczęściej przez automatyczne stacje lub wprawnych operatorów.

Ten dekoder umożliwia przechwycenie najszybszych sygnałów oraz zapisuje je w postaci tekstu na wyświetlaczu. Wszystkie informacje można odczytać bez znajomości alfabetu Morse'a. Dekoder ma wbudowaną możliwość strojenia tonu środkowego i zakresu maksymalnego odchylenia tonu. Dostrojenie sygnału jest sygnalizowane diodą LED. Czułość mikrofonu można ustawić za pomocą potencjometru. Do odczytu umieszczamy mikrofon lub cały układ w pobliżu głośnika radiowego (niezbyt głośnego), nastrojonego na odbiór sygnałów Morse'a. **Życzymy przyjemnego odbioru!**



Parametry układu:
wyświetlacz 16 znaków w jednej linii
zasilanie: 2×8 V~/150 mA lub 9...12 V=/100 mA
wymiary 70×105 mm
Cena 222,00 zł

K2639 Regulator poziomu cieczy



Nie zakręcony kran, przeciekająca pralka, spadek poziomu wody w akwarium, nagłe opróżnienie lub przepełnienie zbiornika wody opadowej, przeciek wody do piwnicy itp. - takie nagłe wydarzenia są często powodem kłopotów, a także i strat materialnych. Lepiej im zapobiegać niż usuwać ich skutki. Warto więc niekiedy stosować regulatory poziomu cieczy.

Ten wielofunkcyjny układ jest łatwy w użyciu do wielu celów:

- jako sygnalizator poziomu cieczy za pośrednictwem LED: NISKI, ŚREDNI, WYSOKI
- jako regulator: przekaźnik automatycznie załącza i wyłącza pompę lub zawór celem utrzymania poziomu cieczy pomiędzy nastawami NISKI i WYSOKI
- jako alarm: jeżeli czujnik wykryje przekroczenie dolnego lub górnego poziomu (do wyboru, w zależności od miejsca dołączenia), przekaźnik uruchomi dzwonek lub inne urządzenie alarmowe. Możliwe jest zapamiętywanie (do czasu naciśnięcia przełącznika) lub samoczynne wyłączanie sygnału alarmowego.

W razie konieczności dokładniejszego sterowania poziomem można połączyć kilka układów tego typu. Za pośrednictwem karty wejściowej możliwe jest połączenie układu z komputerem w celu rejestracji wskazań i skutecznego sterowania poziomem. Czujniki poziomu cieczy nie nadają się do zastosowania w środowisku łatwopalnym i wybuchowym.

Ten sam układ, po zastąpieniu czujników cieczy innymi czujnikami, np. termistorami lub fotorezystorami, można wykorzystać jako regulator oświetlenia lub temperatury.

Parametry układu:
zasilanie 12...14 V~/300 mA lub 16...18 V=/100 mA
wyjście przekaźnikowe 240 V, max 3 A
płytka regulatora 104×60 mm
płytka czujnika 104×25 mm
Cena 56,00 zł

K7200 Zasilacz 0...30 V / 0...10 A

Ten zasilacz laboratoryjny będzie niewątpliwie wartościowym urządzeniem zarówno dla zawodowego inżyniera elektronika, jak i dla amatora. Jest wyposażony w cyfrowy woltomierz i cyfrowy amperomierz. Dzięki wbudowanemu wentylatorowi zasilacz może działać przez długi czas pod pełnym obciążeniem. Jest dostarczany w postaci kompletnej, w obudowie z pokrętłami, transformatorami i wyświetlaczem cyfrowym K7201.

Parametry układu:
napięcie wyjściowe regulowane w sposób ciągły od 0 do 30 V
ograniczenie prądu wyjściowego nastawialne od 0 do 10 A
sygnalizacja ograniczania prądu za pomocą diody LED
prąd wyjściowy: 8 A ciągły, 10 A szczytowy
maksymalne tętnienia 0,5 mVsk
zabezpieczenie przeciwzwarciowe
wyświetlacz LED 3-cyfrowy K7201
pobór mocy max 300 W
wymiary 330×90×215 mm
Cena 1100,00 zł

K6200 Timer start / stop od 0 do 60 godzin

Jeżeli urządzenie ma zostać włączone lub wyłączone po określonym czasie, to ten timer nadaje się do tego idealnie. Duży zakres czasu oraz zwarta konstrukcja pozwalają stosować go do niemal każdego celu, jak wyłączenie zestawu telewizyjnego, oświetlenia klatki schodowej, ekspresu do kawy, czy użycie w ciemni fotograficznej lub wydanie krótkiego sygnału dźwiękowego.

Głównym elementem jest układ programowanego timera CD4536 serii CMOS, nie wymagający wielu elementów zewnętrznych do prawidłowej pracy. Odmierzany czas ustalany jest w 16 zakresach za pomocą czterech mikroprzełączników zamontowanych na płytce drukowanej oraz dokładnie kalibrowany za pomocą potencjometru montażowego. Do uruchomienia oraz do wcześniejszego zatrzymania przewidziano dwa ręczne przyciski "START" i "STOP". Możliwe jest także sterowanie układem za pomocą przekaźnika lub układu z otwartym kolektorem (np. 15-kanałowego odbiornika podczerwieni - kit Vellemana K6711). Układ zmontowano na dwóch płytkach drukowanych, jest on prosty w montażu, można umieścić go w popularnej obudowie zasilacza ściennego. Może być zasilany w dwojaki sposób: bezpośrednio z sieci 220/110 V lub z dodatkowego transformatora (nie wchodzącego w skład kitu) o napięciu wyjściowym 24 V

Parametry układu:
wyjście przekaźnikowe: 220 V/5 A
sygnalizacja załączenia diodą LED
zakres czasu: od ok. 2 s do ok. 60 h
zasilanie: 24 V=/500 mA, 220 V~ lub 110 V~
opcjonalna obudowa B6713
Cena 51,00 zł

K2649 Termostat z wyświetlaczem LCD

Termostat jest łatwy w użyciu dzięki precyzyjnemu wyświetlaczowi cyfrowemu zarówno temperatury nastawionej, jak i zmierzonej. Układ składa się z dwóch modułów: regulacyjnego i wyświetlaczowego. Dostarczany jest z transformatorem i zasilaczem.

Termostat posiada wyprowadzenie do przełącznika oszczędnościowego, obniżającego temperaturę w nocy lub w czasie naszej nieobecności o nastawialną wartość kilku stopni (przełączanie jest możliwe ręcznie lub za pomocą timera). Kalibracja czujnika nie wymaga korzystania z aparatury pomiarowej, polega ona jedynie na wyznaczeniu punktu topnienia i wrzenia wody. Dzięki szerokiemu zakresowi nastaw temperatury i histerezy układ nadaje się do znacznie szerszego wykorzystania niż regulacja temperatury pokojowej, np. do regulacji temperatury wody w podgrzewaczach. Szybkość regulacji zależy od umieszczenia czujnika względem źródła ciepła - do dokładnej regulacji temperatury warto zapewnić dobrą przewodność cieplną, np. przez umieszczenie go w strumieniu cyrkulującego powietrza.

Parametry układu:
Szeroki zakres temperatur: od -50 do +150°C
Regulowana histereza: od 0,2 do 10°C
Możliwość kalibracji w °C i °F
Rozdzielczość 0,1°C
Wyjście przekaźnikowe 240 V/max 3 A
Wymiary 124×62×65 mm
Dostępna jest także odpowiednia obudowa plastykowa B2649.
Cena 175,00 zł

K2633 Karta przekaźników

Połączenie kilku przekaźników z układem elektronicznym może wydawać się bardzo łatwe, w rzeczywistości jednak okablowanie może sprawić trochę kłopotu. Ta karta, wraz z kartą wyjść z otwartym kolektorem K2609, tworzy atrakcyjny i niewielki moduł, który te kłopoty wyeliminuje. Można go ponadto bardzo szybko zestawić.

Parametry układu:
cztery wyjścia przekaźnikowe 3 A
zasilanie 9 V=/300 mA
wymiary płytki 76×69 mm
Cena 55,30 zł

AVT oficjalny dystrybutor kitów Vellemana w Polsce

UWAGA! Rubryka "Giełda" rozwija się fantastycznie, a mogłaby jeszcze bardziej się rozwinąć, gdybyśmy nie ograniczali grona jej klientów wyłącznie do osób prywatnych. Wychodząc naprzeciw tym potrzebom stworzyliśmy nową rubrykę "Rynek i Giełda", która zawiera tanie darmowe ogłoszenia prywatne (czyli dotychczasową rubrykę "Giełda") oraz płatne - choć bardzo tanie - ogłoszenia firmowe

WARUNKI ZAMIESZCZANIA OGŁOSZEŃ W RUBRYCE "RYNEK I GIEŁDA"

1. Bezpłatne ogłoszenia dla osób prywatnych przyjmowane są tylko na oryginalnych blankietach wyciętych z ostatniego numeru "Elektroniki dla Wszystkich". Treść ogłoszenia może dotyczyć sprzedaży, kupna, wymiany lub innych propozycji. Blankiet (wydrukowany na wkładce kartonowej) zawiera 150 kratek, które należy wypełniać dużymi literami z zachowaniem odstępów między wyrazami w postaci jednej pustej kratki. Wypełniony blankiet należy przesłać na adres: "Elektronika dla Wszystkich", 00-967 Warszawa 86, skr. poczt. 134.

2. Ogłoszenia i reklamy sklepów, hurtowni, importerów, producentów, dealerów itp. są płatne. Cena zależy od wysokości w szpalcie: 10 zł (plus 22% VAT) od każdego rozpoczętego centymetra. Ogłoszenie/reklama może być tylko na szerokość szpalty (56 mm). Reklamy o innych rozmiarach są umieszczane poza rubryką "Rynek i Giełda" i są płatne zgodnie z cennikiem reklam (wysyłanym na życzenie).

Reklamy do tej rubryki mogą być przygotowane przez Zamawiającego w postaci wydruku z drukarki laserowej, lub pliku w formacie CorelDraw (tekst zmieniony na krzywe) z próbnym wydrukiem albo pliku w dowolnym edytorze tekstu (także z wydrukiem), jeśli krój czcionek nie jest rzeczą dużej wagi. Mogą być też przygotowane w redakcji (gratis) na podstawie odręcznego szkicu lub maszynopisu. Opracowania te nie będą jednak wówczas uzgadniane z Zamawiającym przed oddaniem do druku.

Multimetr (7107) z generatorem (CMOS)
U =0 750V I =/=0 2A R 0 20MΩ C 2pF 2µF
f 50Hz 10MHz G 3Hz 500kHz 3,5V
Pomiar dod. 3 tranzystorów
Uzas. 6 8V Izas. 0,1A możliwe R6 akumulator
Wy. wskaźnik 3,5 cyfry LED
39,7zł płytka+części 9,9zł obudowa+osłonki zmont. 85,9zł

Automat akwariowy
- automatyczny włącznik oświetlenia oraz filtra
dwa niezależne termostaty, możliwe ręczne sterowanie
29,9zł płytka+część. obudowa+osłonki

18,9zł prosty podajnik pokarmu 5/9dni części: 5 przekaźników

Multimetr samochodowy 07
Pomiar temp. silnika. Pomiar temp. zewnętrznej.
Obrotomierz cyfrowy. Wskaźnik cyfrowy napięcia akumulatora.
31,9 zł płytka + części + obudowa zmont. 49,8zł

Samochodowy wskaźnik z zegarkiem
obrotomierz/termometr (i silnika wychyłowy 16 diod LED
diodowy sygnalizator 0°C oraz 94-98°C (lub innych temp.)
wskaźnik napięcia, 4 LED zegarek LCD wys. cyfry 6mm
29,9 zł płytka część. obudowa
6,9 zł blokada zapłonu do obu typów urządzeń

Licznik impulsów (bez opłat w telek.)
zliczanie sumy impulsów oraz pojedynczej rozmowy
odporny na wyłączenia zasilania
31,9 zł płytka część. obudowa

D. F. ELEKTRONIK
ul. Duża Góra 37/53, 30-857 Kraków,
tel. 58-90-24, 55-13-35

KUPIĘ

Absolutnie kupię miernik poj. E315A, woltomierz V524, V527, V529 częstościomierz PFLIGA - mogą być uszkodzone. Michał Kopaczewski, 02-695 Warszawa, ul. Orzycka 4 m 106, tel. 022 43-82-31.

Autotransformator o mocy około 2KW, może być sam rdzeń lub duży rdzeń toroidalny o przekroju ponad 80cm². Michał Mieszczanowski 29-100 Włoszczowa, u. Nieznanowice 51/3.

CB Radio wstęgowe (SSB), uszkodzone mogę wymienić na wzmacniacz 100W mono, polski, lampowy tel. po 16-tej Paweł Boboń, 21-300 Radzyń Podlaski, ul. St. Żeromskiego 15, tel. 0-57 352-03-07.

Elektronik amator poszukuje za niewielką opłatą czasopisma 12/96. Michał Kuczek 38-204 Tarnowiec ul. Dzielnicowa 26.

Informację na dokładne obliczanie ilości zwojów cewek zwrotnic głośnikowych i projekt obwodowy, i zwrotnicę kolumnową firmy Isophon na linię transmisyjną. Michał Zduńczyk, 94-056 Łódź, ul. Babickiego 4/100, tel. 88-09-63.

Kupię aplikacje scalaków: TMS3700NSB, TMS1943N2L, LA7054Z, LC6528C, SMX901, BA6219B, TMS1024NLL, TMS1025N2LL, SAD1009P, SAF1032P, LC7265, LB3500 i GC90RMO13. Andrzej Wilczek, 38-300 Gorlice, ul. Bielecka 74.

Katalog układów scalonych. Mariusz Kasprowicz, 11-404 Karolewo 15/2.

Kupię bazę bezprzewodowego telefonu Panasonic TVP-KX-T3965 (w pełni sprawną). Jakub Zowsik 04-431 Warszawa, ul. Listonoszy 50, tel. 611-85-33.

Kupię dokumentację lub wykrywacz PI typu Superscan (cewka 2x2m). R. Sekuła, 50-385 Wrocław 46, skr. poczt. 1852.

Kupię drukarkę do C-64 z wałkiem gumowym (może być złącze Centronics) oraz oprogramowanie Geos V2, oferty kierować pod adres Z. Wojciechowski, 95-035 Ozorków, ul. Wiśniowa 9.

Kupię drukarkę do C-64, najchętniej "Star" oraz interfejs "Centronics" lub "RS-232" zdecydowanie do 230 zł. Piszcie szybko. Henryk Szczepański 35-322 Rzeszów, Załęże RZK.

Kupię kit TSM 14-modulator światła 3x1200W. Układ złożony i sprawdzony, bez obudowy i żarówek. Zapłacę za zmontowanie i za cenę układu. Krzysztof Czerniak 00-732 Warszawa, ul. Łużycka 10/37, tel. 41-49-24.

Kupię komputer PC 386 lub lepszy w cenie 500 zł oraz monitor SVGA mon. lub kolor w cenie do 250 zł. Aleksander Koszuba, 77-411 Stara Wiśniewka 35, tel. (067) 631-877.

Kupię kserokopię schematu nadajnika radiowego UKF/FMG5-108MHz zasięg od 2 do 10km. Pilne. Paweł Goleń 38-405 Jaszczew, tel. (013) 43-12-142.

Kupię licznik czasu rozmów telef. oraz antypirata telefon. lub ich schematy. Poszukuję wszelkich inf. na ten temat - schematy, literat. Wiesław Kusek, 39-300 Mielec, ul. Kusocińskiego 3/6, tel. (0196) 831-390.

Kupię pełną dokumentację kitów Velleman: K4003, K4100, K4004, K4005, K4010, K4020, K4100, K3508, K4000, K2637 lub K4000, K4302 (może być jedna z wyżej wymienionych). Tomasz Matuszewski, 91-082 Łódź, ul. Srebrzańska 49 m 59, tel. (042) 536-856.

Kupię programy krótkofalarskie na "Commodore - 128D", książkę obsług. schematy C1 28D, C-64, modemy RTTY, SSTV Cartridge (różne) oraz sprawną sondę meteorologiczną. Andrzej Wilczek, 38-300 Gorlice, ul. Bielecka 74.

Kupię prostownik sterowany na tyrystorach - 6T dla 3 faz, bądź sam układ sterujący zapłonem tyrystorów. Ewentualnie proszę o dokładne schematy. Pilne. Andrzej Nowak, 42-207 Częstochowa, ul. Leśmiana 7a m. 20, tel. 0-34 232119 grzeczn.

Kupię rozszerzenie pamięci do C-64, RAM - CART v 128KB, szukam nowych kontaktów disk only 100% answer dla każdego! C-64 Rulez. Jarosław Krupiński, 10-684 Olsztyn, ul. Murzynowskiego 5/12.

Kupię schemat (ksero) cyfrowej skali częstotliwości do odbiorników UKF oraz dekodera systemu radiowego (RDS). Sławomir Brzęk, 32-020 Wieliczka, ul. W. Pola 18/41.

Kupię schemat oraz dwa układy pamięci i TSM 4464 zaprogramowane do Commodore 64II, oferty z cenami kierować pod adres: Grzegorz Madycki, 37-550 Radymno, Ostrów 15.

Kupię schemat radioodtwarzacza samochodowego firm "Clarion" SAAB PU90344, schemat "Super Bass" samochodowy, mogą być ksero. Zbigniew Szymczyk, 54-210 Wrocław, ul. Kwiska 23/11, tel. 51-56-87.

Kupię schemat oraz instrukcję (może być kserokopia) radioodbiornika - wzmacniacza Unitra ZRK FM-AM, stereo receiver AT9100. Adam Tobiasz 30-611 Kraków, ul. Bajki 11/35, tel. (012) 54-35-48 po 17.

Kupię serwisówkę decka Sharp STD-1870. Krzysztof Sobotko, 19-100 Mońki, ul. Słowackiego 5/3, tel. 16-40-63.

Kupię sprawną głowicę UKF OIRT/CCIR nr 5533-589-2/1 produkcji "Diora S.A." stosowaną w odbiornikach "Tosca" AWS306 i AWS307, może być używana. Marek Fitznar, 01-425 Warszawa, ul. Obozowa 79 m 16.

WYKRYWACZE METALI
Typ Pulse Induction
Zasięg w gruncie do 2,5m.
Wykrywają wszystkie metale:
Au, Ag, Cu, Fe itp
bez ich rozróżniania.

5 wersji
Ceny od 310 do 490 zł
Sprzedaż także wysyłkowa
Informacje + zdjęcia
- znaczki na polecony

Zbigniew Nowak
ul. Leśna 7e/3
42-300 Myszków

Kupię tanio drukarkę do Peceta 386. Zbigniew Wróblewski, 10-436 Olsztyn, ul. Dworcowa 16, 56, tel. (089) 533-76-40.

Kupię układ scalony LC7110, tranzystor MS1307, oferty z ceną kierować pod adres: Tomasz Podpora, 37-405 Jarocin, Mostki 94.

Kupię wiertarkę optyczną do obwodów drukowanych. Oferty tel. 0647/237-35. Jarosław Roy, 03-600 Kępno, Osiedle 700-Lecia 4.

Kupię tani oscyloskop jednokanałowy lub zamienię na Atari 65XE (+magnetofon, joy, kasety) z ewentualną dopłatą. Wojciech Wojdyła, 37-420 Rudnik nad Sanem, ul. Żwirki i Wigury 17.

Kupię względnie niedrogo tablicę świetlną z LED o wymiarach ok. 20x40 punktów świetlnych lub duże pojedyncze wyświetlacze o wymiarach 5x8punktów. Zbigniew Wojciechowski, 37-600 Lubaczów, ul. Wodna 1.

Pamięć RAM 32 lub 64kB do ZX81 oraz inne rozszerzenia, moduł RAMCAR128kB do Atari 800XL lub zamienię za Simons Basic. Uszkodzone Atari 65XE do 15 zł. Janusz Wałaszek 33-100 Tarnów, os. Legionów Dąbrowskiego 12/1, tel. (014) 26-40-85.

Pilnie kupię schemat magnetofonu MSH-101 prod. Unitra oraz aplikację układów MN3007 i MN3101 - może być ksero. Maciej Jurzak, 34-700 Rabka, ul. Poniatowskiego 26/6, tel. (0-187) 760-06.

Pilnie kupię (niedrogo) stację dysków, drukarkę oraz cartridge do Commodore 64 (oferty z cenami proszę przesyłać ze znaczkiem zwrotnym na poniższy adres). Marcin Mikołajczyk, 72-100 Goleniów, ul. Szkolna 42c/3, tel. 356.

Pilnie kupię podstawkę do lampy oscyloskopowej typu 8ŁO291 prod. byłego ZSRR. Zdzisław Knop 57-300 Kłodzko, ul. Łukasińskiego 9 m 1.

Pilnie kupię schemat Compact Aiwa DX-773, może być ksero. Oferty z ceną kierować pod adres: Przemysław Pawelski 83-422 Nowy Barkoczyn, Lubań 63/4.

Pilnie kupię schemat wieży Thompsonic CDT 968 nadajnika UKF (CCIR), fale zachodnie o zasięgu co najmniej 3km. Dawid Maciejewski 62-620 Babiak, ul. 22-Lipca 5, tel. 210.

Pilnie poszukuję ksero układów z EP 8/96 AVT-1096 (czarodziejski przełącznik) 12/95 AVT-1073 (muz. bieg świateł), 5, 6,96 AVT-286 (komp. samoch.) i książk "Układy cyfrowe" M. Kręcielewskiego oraz katalog układów CMOS ser. 4000. Konrad Krakowiak 42 228 Częstochowa Al. Gen. L. Okulickiego 21/11 tel. (034) 22-70-92

Początkujący elektronik odkupi tanio EDW 10/96 w cenie 3.00 zł. Patryk Chodkowski 87-100 Toruń ul. Kilińskiego 10/1 tel. 54-04-67

Poszukuję schematu decka Unitry "Mag-Mar" MSD - 5220 może być xero. Mariusz Jakubiak 04-727 Warszawa ul. Trzykrotki 14, 15-60-19

Poszukuję schematów aplikacyjnych układów polskiej produk. MC1024, MC1025 oraz TDA3810 kupię EP 2/95, schematy aplikacyjne mogą być ksero (po 20). Tomasz Miśkiewicz, 93-334 Łódź ul. Strzelecka 17 m 21 tel. 46-55-13

Radiobudzik RE-125 kupię, sprzedam książkę A. Janeczka "Konstrukcje krótkofalarskie dla początkujących" - 10 zł. Rafał Leśniewski 97-425 Żelów ul. Szkolna 14

"Serwis elektroniki" rocznik 1996 zamienię na ciekawe książk. z radiotechnik. nowe, stare wydan. lub poradn. k. konstruktora sprzętu elektronicznego. Mieczysław Trzaskacz 97-300 Piotrków Tryb. ul. Łódzka 39 m 33 tel. 47-53-65

Schematy magnetowidu Gamsung VK300 Telewizora Funai VT2000AMKII oraz elektroniczne, sprawdzark. do zegarków mechanicznych. Przemysław Antkowiak, 64-610 Rogoźno Wlkp., ul. W. Poznańska 62, tel. 0-67 619-320

Schemat + rys. ścieżek (ksero) detektora wylane, wody, miniat. wykr. metali (EP 10/96) urządz. odstraszającego włamywaczy i elektr. tresera (EE 8/96). Oferty z ceną. Marcin Jędras 59-300 Lubin ul. Jasminowa 17/12 tel. 42 73 38

Skup akcesoriów, oprogramowań, cartridge stacji oraz drukarek. Ofertę ze znaczkiem zwrotnym kierować pod adres. Zawsze aktualne, wszystko do C64. Marcin Mikołajczyk 72-100 Goleniów, ul. Szkolna 42c/3, tel. 356

Stacje dysków do C-64, np. 1541II, 1571, 1581, cartridge Final I, Action V 7.3, edytor PL, programy i schematy usprawnień. Kupię dyskietki do C-64. Tanio. Piotr Lewczuk, 76-200 Słupsk ul. Długosza 4/1

Zdecydowanie kupię oscyloskop C1-131 (wersja z pamięcią cyfrową). Oferty z ceną kierować pod adres lub tel. (0-32) 194-200 Sosnowiec

Zdecydowanie kupię Timex a 2048, ewentualnie Spectrum 48, lub Spectrum Port WE/WY Comodore 64 CIA. Tanio stację dysków 1541". Podać cenę oraz stan techn. Robert Bednarski, 95-043 Leźnica Wielka, Osiedle MON, bl. 12 m 21

SPRZEDAM

Absolutnie oscyloskop OS-102 i zasilacze. Bliższe informacje tel. (022) 43-82 31 po 16-tej, cena do uzgodnienia. Michał Kopaczewski 02-695 Warszawa, ul. Orzycka 4 m 106 tel. 022-438-231

Al. Gry Pegasus czasopisma o tematyce komputerowej oraz czasopisma dla elektroników typu Młody Technik lata 80. Informacje kop. + zn. Dawid Bączkowski 32-060 Liszki, Kryspinów 252

Absolutna rewelacja UM3758-108a 7 zł, UM3759-120A 6 zł, UM92870 10zł, BA7024 4 zł, LM317 2.50 zł, LM350 13 zł, CL7106 i ICL7107 po 6 zł. Porównaj ceny z innym. Jolanata Maciejewicz 01-313 Warszawa ul. Karabeli 13 m 85

Amiga CDTV 1MB + klawiatura, pilot, stacja dysków, mysz, joy.. dwa compacty z grami 1400 pozycji w tym 900 gier, literatura, cena 650 zł. Stanisław Kowalów, 48-321 Niwnica k/Nysy nr 46

Amiga 500 1MB RAM-u z zegarem, pokrywa, 100 dysków + pudełko, zasilacz, mysz, + podkładka, modulator, kable, cena 550 zł. Michał Malinowski 93-160 Łódź ul. Mochnackiego 9/13 m 20 tel. 81-90-85

Amiga 500, 1MB, 110 dysków, mysz, joy, pokrywa, literat., mag. Uwaga Amos Profesjonal V20 z podręcznikiem, monitor Unimor M4902 - zielony, cena 600 zł. Marjusz Dawidowski 80-215 Gdańsk ul. Myczkowskiego 3/27, tel. 45-66-72

Amiga 500, pamięć 1MB + monit. kolorowy Philips 8830 + mysz + dyskietki + pokrywa + 2 pudełka + literatura, stan b. dobry, cena 800 zł. Krzysztof Łapiński 15-660 Białystok, ul. Witosa 30/33 tel. 613-611

Kutno ul. Kościuszki 8
tel./fax (024)54-78-80 (8-14)
Warszawa, ul. Wolumen
st. nr 60 (sobota, niedziela)

◆ FARAD ◆

KONDENSATORY
KONDENSATORY
KONDENSATORY

HURT DETAL SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

Amiga 500 ver. 1.3 RAM 1MB, mysz, joy, modulator TV, zegar, literatura, dyskietki. Krzysztof Gendasz 58-241 Pilawa Dolna ul. Główna 53a tel. 074 31-93-56

Amiga 600 1MB, gry, 2 joy, literatura, zasilacz, mysz itd. rok prod. 1993, cena 320 pln. tel. 022-48-62-48. Krzysztof Rybak 02-798 Warszawa ul. Pod Lipą 1D m 2 tel. 0-602 22-06-26

Army samochodowe do samodzielnego podłączenia w pojeździe, sterowanie pilotami na podczerwień i radiowymi., cena od 120 zł. Info. kop. + zn. Mieczysław Hucał 59-220 Legnica ul. Karkonoska 34/4

Amigę 500 1MB RAM + dysk. etki VBS + joy. 450 zł. Płyta główna XT 640kB RAM2 x FDD360kB + monitor Herkules + karta grafiki - 100 zł + miesięcznik Amiga, od pierwszego numeru do maja 1996 - 80 zł. Krzysztof Sawicki 16-400 Suwałki ul. Dwernickiego 8/42 tel. 662 751

Analizator widma w cz. UKF 16x10 LED, Ekran + przetwornik 8 bit + 256kB SRAM oraz nadajnik kwarcowy UKF FM 10W 12V zasięg 10km - tanio. Wiktoria Łańczewska 06-500 Mława ul. Sienkiewicza 3/13/65

Atari 65XE stację dysków, magnetofon, dyskietki, taśmy, cena 125 zł. Łyczko Jerzy 47-330 Zdzieszowice ul. Leśna 3 tel. 077,84-62-88

C-64II magnet., joy., cartridge blac box, programy, czasopisma - 150 zł. CB Midland (wstęgi) - 130 zł lub zamienię na monitor do PC, stroboskop sec. owy - 25 zł. Adam Zarach 75-450 Koszalin ul. Jana Pawła II 13/12 tel. 41-41-15

CB radio Alan 87/93 + kabel + zasilacz 760 zł. CB radio President William 93 r. Komplet 230 zł. Matcher Zetagi HP1000 - 6.5 zł. Wszystko w bardzo dobrym stanie. Witold Wojta, 42 286 Koszęcin, ul. Konrada Mańki 9a tel. (034) 576-131 po 20

CB radio Alan 48 plus na gwarancji do kwietnia AM, FM po odblokowaniu 400 kanałów, cena 320zł zarejestrowane. Zbigniew Klimaszewski Bartoszyce, ul. Piłsudskiego 7/34 tel. 0-888 66-53

GERARD Pawilon 102
systemy alarmowe

Systemy alarmowe renomowanych firm do mieszkań i samochodów w dowolnych konfiguracjach

Sklep - pawilon 102
Warszawa, Bazar Wolumen
(róg Kasprowicza i Wolumen 53)

Czynny
we wtorki i piątki w godz. 9[00]-12[00]
oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej
w soboty w godz. 13[00]-18[00]
w niedziele w godz. 6[00]-13[00]

Sprzedaż wysyłkowa

Zapytania o ofertę oraz zamówienia proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem
Gerard Heering
03-254 Warszawa, ul. Turmoncka 15 m 145
tel./fax 674-11-44

C-128/64 stacja 1570, 2xjoy, monitor Commodore, kolor, 150 dysków, cartridge, literatura, cena 700 zł (możliwość negocjacji). Patryk Witkowski 46-053 Dębie ul. Wiejska 69 tel. 077 219 408

Commodore 64 + zasilacz - 130 zł, stacja dysków 9900-150zł, drukarka MPS - 801 + papier 110 zł, magnetofon moduły BIS Final 2, Final 3, Simons, literatura, kasety GEOS 1,3. Stanisław Pukarowski 43-382 Bielsko-Biała, ul. Antyczna 26a tel. 184-302

Commodore 64 + 2 joy + magn. + cartridge Black Box V.4 + 200 gier + programy użytkowe + przewod. Cena do ustalenia. Mariusz Stankiewicz, 11-100 Lidzbark Warmiński ul. Kramera 12/5, tel. 57-01

Commodore C-64 II, magnetofon, joy, + 2 w częściach, cartridge black box 3, kernal, 14 kaset z programi i grami (2 do nauki ang.) literatura cena 120 zł. Waldemar Gawrych 85-843 Bydgoszcz ul. Przodowników Pracy 2/37, tel. (052) 61-90-49

Commodore 64 + osprzęt. Cena ok. 130 zł. Kupię gniazdo na cartridge do Pegasusa (tanio) lub całą płytę. Jakub Filipczak, 97-300 Piotrków Trybunalski tel. (044) 47-47-76.

C64 magnetofon kasety, 2xcartridge, literatura cena 150 zł. Sprzedam lub zamienię na A600 (dopłacę 300 zł). Andrzej Gładysz 32-062 Nowa Góra 123 tel. (012) 83-50-82

Hey Młodzi elektronicy! Konstrukcje, układy pomogę wam w tym problemie, tzw. gadaczki ISD 1020 45 zł, ISD 1420 36 zł, SD2560 i ISD2590 po 100 zł oraz ISD1016SMD. Jolanta Maciejewicz, 01-313 Warszawa ul. Karabeli 13 m 85

HR-2510 + transverter 28/50MHz (wg SP2HGG) + skrzynka ant. 28MHz + 3EL. Yagi na 50MHz, komplet 1200 zł. Krzysztof Kozielski 41-902 Bytom, ul. Chorzowska 27A/2 tel. 182-04-88

Klawiaturę z zasilaczem C-64 II, komplet CB (Dragon 240N, antena 5/8, zasilacz 8-16V-3A) - 80 zł i 450 zł. Poszukuję dyskietek 51/4" (C-64, PC, ifp.) Zbigniew Ciepielewski, 16-400 Suwałki ul. Artyleryjska 16

Komputer Atari 65XE + magnetofon + turbo 2000F + kasety + joy, cena 100 zł. Info (list lub tel.). Paweł Gurzyński, 16-100 Sokółka, ul. Dąbrowskiego 5 m 16, tel. 11-47-33

Książki M. Pompucha "Amiga DOS" - 10 zł, "Amiga dla nie wtajemniczonych" - 4 zł, "Magazyn Amiga" 2,50 zł/szt. Info kop. + zn. Jarosław Rolnik 60-843 Poznań ul. Dąbrowskiego 34/19

Miernik częstotliwości z automatyczną zmianą zakresu (80zł). Info kop. + znacz. lub tel. (034) 565-400 po 17. Mariusz Strużyk, 42-700 Lubliniec ul. Kamińskiego 14, tel. (034) 565-400 po 17.

Lampy elektronowe - wszelkiego typu, odbiorcze nadawcze sprzedam - kupię. Szcześniak Florian 02-697 Warszawa ul. Rzymowskiego 20/57, tel. +48 22 47-11-56

Likwiduję warsztat sprzedam przyrządy pomiarowe, komputery Olivietti i C64, wykaz po przesłaniu zaadresowanej koperty zwrotnej ze znaczkiem lub telef. Janusz Pasternak, 72-420 Dziwnów, ul. Matejki 2, tel. (0928) 137-31

Lutownice Weller TCP-S nowe teraz tylko 115 zł. Maciej Iwanczewski, 71-471 Szczecin, ul. Wiosny Ludów 28/31, tel. (091) 525-239

Oprogramowanie shareware na PC dla elektroników. Używane części na różnego rodzaju modułach - na kilogramy. Info kop. zwrotn. Robert Białaszczyk 44-247 Żory, os. Pawlikowskiego 8F/6

Organy Thompsonic TS-68 cena 300 zł. Marcin Dyga, 42-125 Kłobodno, ul. Strażacka

Nowe komputery PC, dowolna konfiguracja, podzespoły renomowanych firm (Intel, AMD, Soyo, Seagate, Sony), możliwość rozbudowy, gwarancja, niskie ceny. Andrzej Wrona, 44-330 Jastrzębie Zdrój ul. 11 Listopada 11B/14, tel. (036) 633-02

Płyta 286/1MB RAM - 35 zł, 386SX16/0RAM - 30 zł, napęd 360kB - 25zł, ZX Spectrum Plus - 85 zł, C64II + magnet., kasety, joy., cartridge Action, itd. 150 zł. Info kop. + zn. 33-100 Janusz Wołaszek, 33-100 Tarnów, os. Legionów Dąbrowskiego 12/1, tel. (014) 26-40-85.

Pilnie sprzedam komputer Commodore C64 z osprzętem za około 110 zł oraz Amigę CD-32 z trzema płytami CD za 400 zł, stan b. dobry obu komputerów. Artur Sowa, 05-091 Ząbki, ul. Łąkowa 42, tel. 0-22 781 53 30

ELEKTRO HOBBY

- płytki, kity AVT, TSM i inne
- obudowy metalowe, plast
- narzędzia
- chemia dla elektronik
- czasopisma

RYBNIK ul. Hutnicza 15 (obok ZNA w Kościuszki)

Radio CB Alan-28 40 kanałów AM/FM moc - 45W piątki, zasilacz 4A 17m kabla cena 340 zł Tomasz Klapacz 32-540 Trzebinia, oś. ZWM 13/14

Radio CB Presidenta Lincolna 200-kanałów AM-FM-SSB-CW-USB czułość AM-FM-0.5μV, kamera pogłosowa + antena Spectrum 1600, zasilacz 15A na gwarancji, cena 1800 zł Jarosław Cichoń 32-066 Alwernia Okleśna 175 tel. (012) 83 20-84

Schematy radiotelefon CB/AM VOX modem radiowy do PC, wzm. mocy KF 0.5kW wzm. superbass, pięciopasmowy odbiornik nasłuchowy KF ARS. Ceny do uzgodnienia Karol Sierociuk Białystok, tel. (085) 51-53-71 po 19

Schematy radiomagnetofonów, M8011, M9010 RM221, MDS561, RB3200H, M2408SD "Aria" CD7020 (wszystkie oryginalne) Cena 2,5 zł/szt. Lampy elektronowe GU-17, cena 6 zł szt. Michał Gontarz, 08-400 Garwolin Miętne 40a

Sprzedam EdW 1/97, cena 4,5 zł Tomasz Krakowski, 98-200 Sieradz, ul. Braterstwa Broni 15/29, tel 276-276

Sprzedam cartridge (gra "The Flinstones") do Pegasusa Cena 10 zł Tomasz Rudny 02-344 Warszawa, ul. Częstochowska 8 m 26 te 659-86-82

Sprzedam CDROM-y z katalogiem elementów półprzewodnikowych firmy Samsung i CSF - Thomson Cena 55 zł Józef Pawłowski 82-300 Elbląg ul. Grobla św. Jerzego 13/2 tel 05/33-82-07

Sprzedam części elektroniczne nowe, niskie ceny Bezpłatny katalog - cennik po przesłaniu koperty + znaczek można też dzwonić Tomasz Frydek 45-287 Opole ul. Szarych Szeregów 46/9, tel (077) 55-22-05

Sprzedam EdW nr 2/96, cena wraz z wysyłką 6 zł - egz (nowy) oferuję kserokopie artykułów z EdW 1-12/96, EP 3/94-12/95 Krzysztof Wilkosz 54-130 Wrocław, ul. Szybowcowa 22/21 tel. 518-433

Sprzedam filtry 7x7 każdy typ, do 10 szt cena 2 zł/szt, a od 11 szt cena 1,72 zł/szt Zamienię sprzęt do obróbki fot. czarno-białej na CB radio lub sprzedam - 120 zł Marcin Nurzyński, 21-400 Łuków ul. Kiemickich 23/29

Sprzedam detektory gazu AF-56 i AF-50 Cena 22 zł/szt + opłata pocztowa Dariusz Wróblewski 13-306 Kurzętnik, ul. Grunwaldzka 33

Sprzedam ksero Sharp SF-755, całość lub na część zamienię na komputer PC od 386DX wzwyż może być z uszkodzeniem Sławomir Dziurda 09-300 Żuromin, ul. Wyzwolenia 25/18, tel (023) 674-413

Sprzedam katalog kondensatorów Elwa, pisma EP 3, 5 7, 10, 11/95 i 1, 2, 3/96, EdW 1/96-1/97 po 3 zł. Etui na kasety video, cena 1 zł/1szt Tomasz Bogacki 26-420 N. Miasto, ul. Tomaszowska 23/7

Sprzedam komputer Amiga 600 2MB RAM pokrywa na klawiaturę, mysz, zalacz. dysk., joy Stan idealny, bardzo mało używany, cena - 700 zł, do uzgodnienia. Michał Fall, 09-300 Żuromin ul. Lipowa 11, tel. (023) 57-24-45

ELEKTRONIK

Jacek Szczygieł

pl. Wolskiego 1a, 41-902 Bytom

części elektroniczne i rtv

duży wybór transformatorów sieciowych, głośników

skup i sprzedaż sprzętu audio-video

Sprzedam lub wymienię Amigę 500 - 460zł stacje dysków - 155 zł radio Zodiak - 80 zł książki SF elektroniczne czasopisma na Technics SUVX620, oscyloskop tuner sat. inne Waldemar Rogowski 98-200 Sieradz Boh. Września 71/1, tel. 043-276-777 po 20-tej

Sprzedam lub zamienię C64 (monitor zielony) joy magnetofon zasilacz ok. 50 kaset z grami Czekam na ciekawe propozycje tel. lub listowne Witold Wróbel 33-100 Tarnów, ul. Bitwy pod Studziankami, 10/91 te. 0 14 26-21 84

Sprzedam lub zamienię wzmacniacz WS304S (2x40W) z głośnikami cena 150 zł lub moduł pamięci SIMM PS 2 8MB. Jacek Cichoń 97-300 Piotrków Trybunalski ul. Kostromska 55 m 8 tel. (044) 470-616

Sprzedam lub zamienię nowego Alana 95+ + 9szt AKKU 850mA + ant. teleskopowa + Boster 30W na 2 radiotelefony "Zew" Cena 450 zł multimetr cyfrowy CHY20 Cena 200 zł (rok prod. 1995) Roman Skapczyk 44-266 Świerklany Górne Letnia 24

Sprzedam mini wieżę Osaka - dwukasetowa z odczepanymi głośnikami 2x30W + radio + korektor "220 + baterie" Grzegorz Kaptur 56-200 Góra Włodaków Górny 2

Sprzedam Młodego Technika 1965-1989 Radia nos 1964-1990 PC-Kurier 12/1991-10/1994 po 2-0.5 zł/nr zależnie od ilości. Oferty, info kop + zn Grzegorz Zubrzycki 91 303 Łódź ul. Zgierska 110/120 m 211 tel. (042) 54-40 98

Sprzedam nieużywany digitalizer obrazu - 400 zł, RBM11ORT R311 po 100 zł oraz wiele innego sprzętu. Odstąpię programy użytkowe na Amigę. Info kop + zn Eugeniusz Walczak, 63-720 Kożmin Wlkp. ul. Tysiąclecia 7 25 tel. (064) 216-224

Sprzedam notes elektroniczny Casio-SF9500 64kB karta magnetyczna wyjście do interface'u FA-100 rok prod. 1995 cena 300 zł stan b. dobry Mariusz Antoniak 05-100 Nowy Dwór Mazowiecki ul. Sikorskiego 1 m 6 tel. 775-43-87

Sprzedam 4 nowe gry TV typu Pegasus - na wyposażeniu joystick + cartridge + pistolet + zasilacz. Okazja! Tylko 70 zł. Krzysztof Dominiak 62-200 Gniezno, ul. Konopnickiej 5/2

Sprzedam oprawione roczniki "RE" 78 79 81-85 87 88 90 92 95 96 EP 95 Rocznik "RE" 80 86 89 91 93 94 sprzedam w pojedynczych egzemp. Wojciech Pisaniak 38 530 Zarszyn Długie 313 tel 50-493 w Sanoku do 15 tej.)

Sprzedam Pegasusa Q502 za 100 zł z 4 cartridgami i całym wyposażeniem ewentualnie zamienię na C64 z całym wyposażeniem Radosław Osewski, 16-400 Suwałki Dubowo 1

Sprzeda płytę główną 486DX 4/100 256kB cache, 0 RAM multi I/O 2xFDD/4xHDD 4xPC 4xISA, 1xLB, 4xSIMM 72 PIN AWARD Bios 95 (najsz. w swojej klasie) cena 340zł (+ przesyłka) karta grafiki Diamond Stealth SES3 1MBRAM cena 100 zł oraz CD-ROM 2xMitsumi Atapi (IDE/EIDE) cena 100 zł Możliwość negocjacji cen. Inf. - kop + zn. lub tel. po 17 Franciszek Mazurz 40-319 Katowice 15 ul. Pogodna 8/14 tel. (032) 109-98-30

Sprzedam profesjonalny Multimetr cyfrowy CHY-21 gwarancja na 9-miesięcy. Mało używany, dużo konfekcji kable nowa bateria cena ok. 290 zł Paweł Zalewski 80-690 Gdańsk 41 ul. Wiosłowa 3

Sprzedam profesjonalny miernik zniekształceń nieliniowych z instrukcją (ZOPAN) PMZ 11, cena 400 zł Jacek Nieduzak, 78-100 Kołobrzeg ul. Unii Lubelskiej, 39/11 tel. (094) 35-410-29

Sprzedam 4 szt. zasilaczy stabilizowanych z zabezpieczeniem p. zw. Inko -Z5001J WY 0 1V-500V/1A dodatkowe nap. +(0,1 - 90V) -(1V-9V)-6,3V/3A) Jacek Nieduzak, 78-100 Kołobrzeg, ul. Unii Lubelskiej 39/11, tel. (094) 354-10-29

Sprzedam radio Safari 5 (6 zł) oraz płytki drukowane z podzespołami do radiomagnetofonów "Grundig" 3 zł "Marta" 3 zł. Ceny do utargowania Arkadiusz Semaniak, 57 530 Międzylesie, ul. Jesionowa 17

Sprzedam radio CB Alan 555 mikrofon Danita 232 cena 850 zł Franciszek Kosmacz, 57 350 Kudowa Zdrój ul. Buczka 21 m 16 tel. 074-662-272 po 18

Sprzedam RE 8, 85 5 6/89 3, 4/91, 9/93 4/94 4, 5 8 9, 10/95 2/96 EH 3, 5, 6, 92 6, 9, 10/93 EN 6, 10, 11/93 - 1 zł, PE 2, 3, 9 - 1, 2/95, 1, 2 3, 5, 7, 8, 9/96 - 15zł EP 1, 4, 6, 7, 8 10, 11/95 1-5, 9 11/96 - 3 zł

P.H.U. KATRONIX

85-023 Bydgoszcz, ul. Toruńska 30
tel. 71-45-69

Pośród różnego rodzaju części elektronicznych posiadamy w sprzedaży szeroki wybór układów: LS, HCT, HC.

RÓWNIEŻ SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

Piotr Stanikowski 58-303 Wałbrzych ul. Handlowa 3/4

Sprzedam rozszerzenie pamięci A500 do 2,5MB z zegarem czasu rzeczywistego Jacek Świątkowski 68-200 Żary, ul. Drzymały 11, tel. 0-68 74-84 48

Sprzedam schemat cyfrowego dekodera prog. Filmnet - Premiere - Canal, cena 25 zł oraz kwarcowe nadajniki UKF FM. Jakość gwarantowana. Info - kop. + zn. Andrzej Czarnecki, 41-207 Sosnowiec ul. W. Pola 13/169

Sprzedam termometr cyfrowy kit zmontowany i uruchomiony (cena 17 zł) Kupię schemat nadajnika radiowego o zasięgu min. 1km. Piotr Cudok 44-200 Rybnik, ul. Gliwicka 46 m 6.

Sprzedam układy do zasilaczy beztransformatorowych firmy Harris HV2405 cena 1szt 20 zł. Kupisz kilka sztuk taniej. Dariusz Żarko, 38-533 Nowosielce Nowosielce Gniewosz 19

Sprzedam wzmacniacz 2x30W 3W przenośne radio, syrena 10W strach na komary, reg. wyłącznik czasowy pipek dręczyciel kolorofon odtwarzacz sam. Info kop + zn zwrotny Artur Stec uk. 08-200 Łosice ul. Lipowa 19 tel. 357-21-02 w weekendy

Sprzedam wzmacniacz stereo 2x15W - 20 zł nadajnik FM 88-108MHz 10 zł trafo 150W 10 5V/3A 10.5, 15, 43 165 V/0 5A - 50 zł pamięć 62256 - 12 zł. Andrzej Siechniewicz, ul. Szymanowskiego 15/20 22-100 Chełm tel. (0-82) 65-79-66.

Tanio odstąpię książki, czasopisma schematy - RTV, CB, programy do rys. płytek drukowanych na PC-tanio nowość - kity nie publikowane nigdzie info kop + zn Krzysztof Gamus, 91-337 Łódź, ul. Hiopoteczna 23/35 tel. 042-51-35-20

Trafo 150W 10 5V 3A, 10 5 15 143 165 V/O 5A 50 zł pamięć 62256 - 12 zł Andrzej Siechniewicz 22-100 Chełm, ul. Szymanowskiego 15/20 tel. (082) 65-79-66

Transceiver Kenwood TR-2600E 2M FM mikrofonogłośnik ładowarka antena GP-150 maszt cena około 900 zł Wzmacniacz Vermona Regent 1000H 100W - 150 zł. Tomasz Ryk, 19-300 Ełk, ul. Grodzieńska 7/67 tel. (087) 105-450

Transformator TS 20/16-13 8 1,2A cena 15 zł transformator 12V 1A, cena 7 zł Tuner "Unitra" analogowy - cena 30 zł. Cezary Moiski 01-384 Warszawa ul. Cokołowa 4/36 te. (022) 664-32-84

Uszkodzoną płytę C-64G, Final I 8565 4464 gry i programy (kaseta), magnetofon, komplet CB (Radio ant. zasilacz kabel) Kupię dyskietki 5 1/4 cala Zbigniew Cipielewski, 16-400 Suwałki, ul. Artyleryjska 16

Uruchomione moduły CMOS częstościomierz 10Hz-1GHz, 9 cyfr, 8 czasów pomiarów czułość przy f500MHz 10mV 2WE, coder stereo schemat nadajników UKF info kop + zn. Mirosław Jamro, 43-300 Bielsko, ul. Rychlińskiego 20/31

MERASERW-11

P.H.U. "Meraserw 11" S.C.
45-037 Opole
ul. Sienkiewicza 23
tel. 536752
tel./fax 545081

- analizatory gazu
- aparatura pomiarowo-kontrolna, elektryczna i elektroniczna

PALLAD
Sklep "Część Elektroniczne"
97-300 Piotrków Tryb. ul. Dąbrowskiego 15
• podzespoły audio-video
• kity TSM, AVT
• kwas lutowniczy, kalafonia w płynie, pasta i woda lutownicza
Przyjmujemy zamówienia - krótkie terminy
Niskie ceny - rabaty dla stałych klientów

Wykrywacze metali typu Pulse Induction o zasięgu do 2,5m sprzedam, również uruchomione płytki z sondami lub zamienię na oscyloskop 2-kanałowy, itp. Zbigniew Nowak, 42-300 Myszków, ul. Leśna 7e/3.

Wzmacniacz akustyczny 2x30W (TDA 1514A) 200 zł Wojciech Kubiec 44-194 Knurów, ul. Jedności Narodowej 4A 19, tel. (32) 135-09-93

Wymienię Am ge 500 - 460 zł, stację do niej - 155 zł, radio Zodiak - 80 zł, książki SF, elektroniczne, czasopisma na Technics SUVX620 oscyloskop, tuner sat. inne Waldemar Rogowski, 98-200 Sieradz Boh. Września 71/1, tel. 043-27-67-77 po 20-tej

Zestaw głośnikowy "Altus", moc 110W stan b. dobry, trójdrożne, okazyjna cena - 390 zł wraz ze wzm. "Unitra" 4x45W, korekcja dźwięku, łączna cena 475zł Cezary Molski, 01-384 Warszawa, ul. Cokołowa 4/36 tel. (022) 664-32-84

Zestaw nagłaśniający "Vermona" (kolumna + wzmacniacz 100W i 3 wejścia) 200 zł komiksy fantastyczno-przygodowe Spiderman i inne, cena 1 ,,2 zł. Informacje list Szymon Kowalski 63-700 Krotoszyn, os. J. Korczaka 4/17, tel. (064) 250-359

ZAMIENIĘ

Instrukcje serwisowe schematy przyrządy, część RTV poszukuję odstąpię, zamienię Czesław Piątkowski, 26-330 Żarnów, ul. Przdborska 25 tel. 101

Książk. "Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz", "Elementy, układy i układy scalone" 3 części zamienię na monety i banknoty sprzed roku 1945 Jacek Michalczewski, 24-300 Opole Lubelskie ul. Garbarska 23

Lampy oscyloskopowe RFT B13S25, WNP 5kO2J szt. 2, kineskop 14" Toshiba 370AJB22 zamienię na lampę oscyloskopową Unitra 15E252 lub 13E2, ewentualnie kupię Tomek Łukomski, 10-684 Olsztyn, ul. Orlowicza 8 m 61, tel. 089-54-28-419

Magnetowid Philips VR6760 stereo Hi-Fi zamienię na aparat fotograficzny Practica MTL5 z obiektywami lub inny, może być 6x6. Jacek Niedużak, 78-100 Kołobrzeg ul. Unii Lubelskiej 39/11, tel. (094) 35-410-29

Modułowy system pomiarowy Metex-MS9150 zawierający trzy zasilacze, generator funkcyjny, częstościomierz, multimetr - zamienię na kompletny komputer PC Marek Zieliński 91-496 Łódź, ul. Świtezianki 29 m 17, tel. 58-14-10.

Oscyloskop Tektronix 535 lampowy, uszkodzone WN zamienię na komputer, sprzęt komputerowy lub oczekuję innych propozycji Zbigniew Tarnowski, 46-400 Ozimek ul. Sikorskiego 27/14

Oscyloskop nowy 5MHz na aparaturę prop. także niesprawną, serwa także niesprawne posiadam do zamiany nowy analizator koloru - elektroniczny lub sprzedam Zygmunt Petryniak 90-701 Łódź Legionów 20 tel. 33-02-18 godz. 8-13

Wykrywacze metali typu PI zamienię na sprzęt pomiarowy np. oscyloskop, multimetr stację lutowniczą ew. inne propozycje lub sprzedam. Zbigniew Nowak, 42-300 Myszków, ul. Leśna 7e/3

W zamian za opisy do programów (C 64) baza danych, Polscript, Speed Script PL - książki czasopisma, schematy oraz gry (kaseta). Opis może być własny. Tomasz Tylus, 23-310 Modliborzyce, Wolica

Zamienię dwa numery EP 6/7/96 na jeden z numerów EdW 1-7/96 lub sprzedam w cenie jednego numeru (5 zł + koszt przesyłki.) Jarosław Kempa 63-505 Doruchów, Tokarzew 52

Zamienię Radioelektronika z 1995 r. na EdW z 1995 r, zamienię spawarkę 220V na elektrody 1,5-2,5 na CB-radio przenośne Alan 38 Midland 75,77 nie przestrajane Zenon Smólczyński, 62-800 Kalisz, ul. Polna 21 m 6, tel. 53-25-50

Za używany komputer lub CB nawinę trafo na żądaną moc oraz napięcie do 400VA wyślę pocztą Lech Jabłonowski 44-335 Jastrzębie, ul. Małopolska 27/3

Za multimetr cyfrowy oddam motorower "Komar" na chodzie. Ewentualnie inna zamiana. Arkadiusz Andrzejewski, 78-540 Kalisz Pomorski, ul. Wczasowa 7, tel. (0961) 16-291

Zamienię video Goldstar model NO GHV 1295 stan dobry, na Amigę 600 lub PC z osprzętem kontakt listowny Piotr Anacik, 15-959 Białystok, ul. Hetmańska 89

PRACA

Aby najtaniej wykonać profesjonalny projekt płytki (super promocja, ceny już od 15 gr za punkt) - program Advanced PCP Protela, zadzwoń lub napisz. Kop. + zn. Leszek Piluś, 06-200 Maków Mazow., ul. Mickiewicza 10/14 tel. 029-172-938

Głośnik przewinę, wycentruję średniej i dużej mocy Osobiście lub pocztą Inf.: kop. + zn. lub tel. 0931 66-241 w. 893, Zygmunt Janowicz, 72-330 Mrzeżyno, ul. Zielona 6/2, tel.

Polska firma zleci adresowanie formularzy - pozyskiwanie adresów. Wysokie zarobki Inf. - koperta zwr. + znaczek na list polecony Maciej Suszko, 14-100 Ostróda ul. Jagiełły 33/14 tel. 0-88 46-76-12

Przyjmę montaż urządzeń elektronicznych lub elektrycznych - zawsze aktualne Michał Dziubek, 97-200 Tomaszów Mazow., ul. Zawadzka 127 tel. 044 24-19-71 wew. 230 (od 6 do 14)

Wykonam zasilacze warsztatowe (od 1,2V do 40V/3A) do CB, a także wtykowe, do zainteresowanych wysyłam katalog - koperta + znaczek Zawsze aktualne. Kamil Żurowski 08-110 Siedlce, ul. Kaszubska 3/14

INNE

Elektronik amator bardzo prosi o przekazanie - nieodpłatnie - C-64 (za przesłanie zapłacę i nawiążę kontakt z elektronikami) Dziękuję Marcin Sobieszczyk 89-300 Wyrzysk ul. Bydgoska 48

Jeśli chcesz pozbyć się komutera - C64, Amiga inny - ofiaruj go młodemu, niezamożnemu elektronikowi-amatorowi Opłacę wysyłkę Ofiarodawcy bardzo dziękuję Łukasz Łaba, 38-604 Haczew, Średnia Wieś 118c/1, tel. (0-137)22-762

Jeśli posiadasz zbędny komputer, czasopisma, książki o tematyce elektronicznej, prześlij to bezpłatnie elektronikowi amatorowi, opłacę koszty przesyłki. Paweł Malczewski, 62-010 Pobiedziska ul. Kasztrzyńska 2.

Kto może odstąpić nieodpłatnie początkującemu elektronikowi niepotrzebny lub zbędny komputer IBM-PC. Z góry dziękuję, za przesyłkę zapłacę Krzysztof Rygalik 42-411 Zawiercie, ul. Bionowska 196

Kto może podarować elektronikowi na rencie komputer PC Przesyłkę opłacę Z góry serdecznie dziękuję. Adam Dobrzyński, 06-550 Szreńsk, ul. F. Szreńskiego 15 tel. 83

Kto mógłby odstąpić młodemu informatykowi komputer PC, XT lub AT z procesorem 286 lub lepszym. Z góry dziękuję odpowiem na każdy list Adres: Adam Tomala, 05-220 Zielonka, ul. Kolejowa 16 m 6.

Kto podaruje komputer PC 486 potrzebny do pracy i nauki programowania. Waldemar Piotrowicz, 32-744 Łapczyca 292 tel. 0-19263-433 9-16.

Młody, początkujący elektronik, bardzo prosi o pomoc - nieodpłatne przekazanie Amigi lub PC-ta za przesyłkę zapłacę z góry dziękuję Robert Kubiak, 91-496 Łódź, ul. Syrenki 18 m 21, tel. (042) 58-25-65

ANALOBIS
ul. Strzelecka 42/1
61-846 Poznań
tel/fax 535-157
Ceny hurtowe
OFERUJE
• części serwisowe RTV-Video
• układy scalone
• diody
• tranzystory
• rezystory
• kondensatory
• itp.

F.U.H. PK-ELECTRONICS
Sklep elektroniczny
Limanowa, ul. Rynek 12
czynne 9-16, tel. (0-18) 374-423
Firma prowadzi karty stałego klienta

Nawiążę kontakt z elektronikami - amatorami, w celu wymiany schematów Poszukuję prostych układów rozbudowujących PC Kamil Szewczyk 32-543 Myślachowice Piaski 479

Nawiążę kontakt z młodym elektronikiem mieszkającym w pobliżu, Roman Dubiński, 63-000 Środa Wlkp., ul. Św. Ducha 21/2

Nawiążę kontakt z ludźmi zajmującymi się elektroniką w celu wymiany doświadczeń i schematów Odpowiedź gwarantowana. Paweł Zimnicki, 16-400 Suwałki ul. Chopina 10/1, tel. (087) 67-61-54

Nawiążę współpracę z elektronikami - wykonam obwody drukowane J. Roy, 63-600 Kępno, Osiedle 700-Lecia 4

Odstąpię ciekawe schematy urządzeń elektronicznych o różnym stopniu trudności. Napisz co cię interesuje Info. kop. zwrotn. + zn. na list. Sławomir Dobicki 68-300 Lubsko, ul. Kolejowa 13

Początkujący elektronik nawiąże kontakt z osobami o podobnych zainteresowaniach, w celu wymiany doświadczeń schematów, części Szukam pracy Inf. bez pobrań Artur Gnoiński, 97-500 Radomsko ul. Jeszka Czarnego 11/32

Początkujący elektronik przyjmie nieodpłatnie komputer lub oscyloskop Za przesyłkę zapłacę (z góry dziękuję) Rafał Krasiewicz, 07-205 Komarowo 38A

Początkujący elektronik przyjmie za symboliczną opłatą literaturę, schematy układy oraz niezbędne wskazówki, wymienię doświadczenia dziękuję Robert Czerpak, 37-450 Stalowa Wola, ul. Okulickiego 28/1 Początkujący elektronik prosi o podarowanie komputera PC (mile widziane oprogramowanie) Z góry dziękuję. Janusz Podkościelny, 20-861 Lublin ul. Leszetyckiego 6/39

Poszukuję schematów opisów i programów elektronicznych do Atari STE Szczególnie sterowniki do zewnętrznych urządzeń i krótkofalarstwa Grzegorz Sarnecki, 58-410 Marciszów, ul. Kościelna 1/1

Poszukuję serwisówki radiomagnetofonu RM 121, może być ksero. Tomasz Kruszewicz, 14-228 Zlotowo 91

Prasę elektroniczną ogólnotechniczną od 1950 r. biuletyn Zurt lampy, części, schematy retro Wykaz koperta + znaczek Roman Korewicki, 76-100 Sławno, ul. Polanowska 21, tel. (0-59) 10-39-28

Programuję pamięci EPROM, EEPROM, SEEPRO mikroprocesory, flash. Krótkie terminy, także wysyłkowo Info kop. + zn. lub tel. (034) 56-29-13 wew. 3136 Mariusz Strużyk, 42-700 Lubliniec, ul. Kamińskiego 14 tel. (034) 565-400 po 17

Proszę o pomoc pilnie poszukuję schematu przetwornicy napięcia 12/220I o mocy ok. 10kW Schemat odkupię za przyzwoitą cenę może być ksero. Marek Pszczoła, 38-200 Jasło Niegłowice 160

Proszę o przesłanie początkującemu elektronikowi anten do radia CB (może być mobilowa), może być zepsuta (bezpłatnie). Z góry dziękuję Dawid Motyka 39-127 Będziemyśl, Olchowa 140

Proszę o podarowanie młodemu elektronikowi nieodpłatnie CB Radia, może być uszkodzone lub schematów nadajników (rysunek, płytki) FM 88-108MHz, z góry dziękuję (koszt, przesyłki pokryję) Przemysław Szajler, 64-300 Nowy Tomyśl, ul. Paprocka 32

Wykonuję płytki drukowane każdego typu Chętnie nawiążę współpracę z elektronikami Wykonuję przystawki z oprogramowaniem na C64 Sprzedam gry na C64. Radosław Sikoń 58-420 Lubawka ul. Mickiewicza 9/8.

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA

"Elektronika Praktyczna" jest niezwykle popularnym (ponad 100 000 czytelników) miesięcznikiem dla elektroników nieresujących się projektowaniem układów i urządzeń elektronicznych zarówno dla hobbistów jak też dla profesjonalistów
Podstawowe stałe rubryki pisma to
- **Projekty AVT** czyli projekty opracowane w laboratorium AVT do których są produkowane kity, tj. kompletne zestawy elementów i płytek drukowanych do samodzielnego montażu,
- **Miniprojekty** czyli opisy układów bardzo łatwych do wykonania,
- **Projekty zagraniczne** tj. artykuły zakupione z pism zagranicznych
- **Projekty Czytelników**
- **Podzespoły** (i ich aplikacje)
- **Sprzęt**,
- **Elektronika, Przemysł, Rynek** tj. dział poświęcony elektronice przemysłowej,

Cena w kioskach ..... 5 zł 30 gr

AUDIO

Audio to ilustrowany miesięcznik dla miłośników sprzętu audio i melomanów wydawany we współpracy z najlepszymi w tej dziedzinie pismami europejskimi, tj. brytyjskim miesięcznikiem Hi-Fi Choice oraz niemieckimi miesięcznikami STEREOPLAY i ALDIO. Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu audio. Miesięcznik Audio zawiera również listy rankingowe sprzętu, przegląd rynku Hi-Fi, porady eksperta, recenzje płyt i wiele innych stałych rubryk.
Pismo ma wspaniałą oprawę ilustracyjną. Poziom edytorski. Audio jest najwyższej próby. Na znakomity końcowy efekt estetyczny składają się staranna opracowanie graficzne, doskonały papier i wysoka jakość druku.
Cena w kioskach: ..... 5 zł 50gr

Software

LICENCJA Dr Dobb's

NARZĘDZIA PROGRAMY SIECI

"Software" to pierwszy na polskim rynku miesięcznik dla programistów redagowany na licencji najlepszego pisma dla programistów na świecie - Dr Dobb's Journal (USA).
Bardzo bogata oferta profesjonalnych programów shareware dla programistów. Artykuły poświęcone programowaniu obiektowemu, technikom C++ i Turbo Pascal, programowaniu baz danych, programowaniu grafiki, programowaniu w Windows, OS/2, Win95, Unix'ie i nie tylko. Narzędzia CASE, nowe techniki, technologie i trendy w programowaniu na świecie, sztuczna inteligencja, sieci neuronowe, programowanie genetyczne, fuzzy logic, programowanie mikrokontrolerów.
Do wszystkich artykułów dostępne pełne kody źródłowe i wykonywalne, kompletne biblioteki - zarówno na dyskietkach jak i poprzez modem.
Cena w kioskach ..... 4 zł 90 gr
Wersja z CD-ROM ..... 19 zł 30 gr

młody technik

Młody Technik jest niezwykle popularnym miesięcznikiem z niemal 50-letnią historią. Ostatnio pismo weszło w okres "drugiej młodości". W Młodym Techniku można znaleźć niemal wszystko o technice, zarówno tej najbardziej awangardowej jak i wzbudzające podziw niegdyś a teraz już historycznej. Profil MT ewoluuje w kierunku interesującym dla majsterkowiczów, modelarzy, jednak nie zrezygnowano z tradycyjnej misji oświatowej tego pisma. Młody Technik jest przeznaczony dla młodzieży interesującej się techniką, czyli głównie dla mężczyzn w wieku od lat 7-miu do 107-miu.
Cena w kiosku: ..... 3 zł 90gr

USKA

UKŁADY SCALONE KATALOG AKTUALNOŚCI

Seria dziesięciu zeszytów o objętości 48 stron każdy. Są to następujące tytuły:
- RTV i AV czyli układy dla sprzętu radiowo-telewizyjnego audio-wideo,
- JA czyli układy analogowe,
- UC czyli układy cyfrowe,
- µC czyli układy mikroprocesorowe pamięci

ELEKTRONIKA dla wszystkich

Miesięcznik popularno-naukowy dla początkujących i średnio zaawansowanych elektroników w każdym wieku.
Podstawowym zadaniem EdW jest dostarczenie w bardzo przystępny sposób rzetelnej wiedzy o wszystkim co jest ważne w elektronice. Funkcje dydaktyczne są realizowane w cyklach obejmujących podzespoły układy cyfrowe i analogowe, mikroprocesory, komputerowe programy projektowe itp. Ważną część pisma stanowią artykuły poświęcone historii elektroniki a także materiały prezentujące ostatnie nowości.
W każdym numerze prezentowanych jest także od kilku do kilkunastu układów do samodzielnego montażu.
Pismo wciąga Czytelnika w praktyczne działania, m.in. dzięki "Szkole Konstruktorów" przedstawiającej praktyczne zadania projektowe wraz z analizą nadesłanych rozwiązań. Szeroki i żywy kontakt z czytelnikami zapewniają działy "Forum Czytelników" "Poczta" oraz "Dodatnie sprzężenie zwrotne" gdzie każdy może zaprezentować swoje konstrukcje podzielić się doświadczeniami a także uzyskać odpowiedź na nurtujące go pytania.
EdW ma 80 kolorowych stron bardzo staranną szatę graficzną.
Cena w kiosku ..... 4 zł 60gr

ESTRADA I STUDIO

Miesięcznik ***Estrada i Studio*** jest adresowany do każdego kto miał ma lub będzie miał czynny kontakt z muzyką. Jest pismem dla amatorów i profesjonalistów w każdej z dziedzin muzyki i dyscyplin ściśle z nią związanych choć dominują zagadnienia związane z muzyką elektroniczną. W *EiS* pokazujemy nie tylko jak i na czym się gra ale w jaki sposób ile można na tym graniu zarobić. Zwracamy uwagę na pracę organizatorów menadżerów producentów i handlowców. Dzięki stałej współpracy naszego wydawnictwa z redakcjami zagranicznymi przede wszystkim z amerykańskim pismem **Keyboard** Czytelnicy otrzymują co miesiąc świeżą porcję fachowej lektury na najwyższym światowym poziomie. Co dwa miesiące (w miesiącach nieparzystych) pojawia się wersja EiS z płytą kompaktową zawierającą testy publikowane w dwóch kolejnych numerach EiS.
Cena w kiosku ..... 3 zł 90gr
Wersja z CD ..... 9 zł 80gr

ELEKTRONIK ELEKTOR

MIESIĘCZNIK DLA ELEKTRONIKÓW

"Elektor Elektronik" jest przedrukiem licencyjnym największego w świecie miesięcznika dla elektroników hobbistów. Elektor jest redagowany w Holandii równocześnie w czterech językach: angielskim, francuskim, niemieckim i holenderskim. Wersje licencyjne Elektora są wydawane w następujących krajach: Portugalia, Hiszpania, Grecja, Szwecja, Finlandia, Indie, Izrael i Polska. Polska wersja językowa stanowi wybór artykułów z najnowszych materiałów redakcyjnych Elektora dostarczanych w wersjach niemieckiej angielskiej francuskiej. Do publikowanych projektów są oferowane płytki drukowane i podstawowe elementy szczególnie software w postaci dyskietek EPROMów itp.
Cena w kioskach ..... 5 zł 40 gr

świat radio

Świat Radio jest pierwszym w kraju miesięcznikiem całkowicie poświęconym zagadnieniom radia CB krótkofalarstwa. Jest on wydawany we współpracy z międzynarodowym miesięcznikiem "Funk" (Niemcy Austria, Szwajcaria, Holandia). Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu radiowego ponadto pismo zawiera nine stałe rubryki: Przegląd Rynku Radio Porady Techniczne, Krótkofalowiec, Świat CB i wiele innych. Czytelnikami tego pisma są zarówno użytkownicy popularnego sprzętu radiowego jak też miłośnicy CB oraz radioamatorzy.
Cena w kiosku ..... 4 zł 40gr

Zawartość biuletynów stanowią kompletne opisy parametrów katalogowych (not aplikacyjnych) najnowszych i niekoniecznie najnowszych ale bardzo ważnych i popularnych układów scalonych.
Z ostatnich USKA wydawano w latach 1992-98. Obecnie dostępne tylko numery z roczników archiwalnych informacja na odwrocie

PREMUMERATA - zasady na odwrocie!

Odcinek dla poczty

zł ..... gr

słownie złotych

grosze jak wyżej

wpłacający

Dokładny adres

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa ul. Burleska 9
PKO BP XV O/W-wa
Nr r-ku 10201156-196657-270-24

Nazwa banku

Nr r-ku

Datownik

Pobrano opłatę

wypełnić na odwrocie

podpis przyjmującego

Odcinek dla banku

zł ..... gr

słownie złotych

grosze jak wyżej

wpłacający

Dokładny adres

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa ul. Burleska 9
PKO BP XV O/W-wa
Nr r-ku 10201156-196657-270-24

Nazwa banku

Nr r-ku

Datownik

Pobrano opłatę

wypełnić na odwrocie

podpis przyjmującego

Odcinek dla posiadacza rachunku

zł ..... gr

słownie złotych

grosze jak wyżej

wpłacający

Dokładny adres

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa ul. Burleska 9
PKO BP XV O/W-wa
Nr r-ku 10201156-196657-270-24

Nazwa banku

Nr r-ku

Datownik

Pobrano opłatę

wypełnić na odwrocie

podpis przyjmującego

Odcinek dla wpłacającego

zł ..... gr

słownie złotych

grosze jak wyżej

wpłacający

Dokładny adres

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa ul. Burleska 9
PKO BP XV O/W-wa
Nr r-ku 10201156-196657-270-24

Nazwa banku

Nr r-ku

Datownik

Pobrano opłatę

podpis przyjmującego

Zasady prenumeraty

1. Przyjmujemy zamówienia na prenumeratę:
   - Audio — AU
   - Elektor Elektronik — EE
   - Elektronika Praktyczna — EP
   - Elektronika dla Wszystkich — EdW
   - Estrada i Studio — EiS
   - Estrada Studio z CD — EiSCD
   - Młody Technik — MT
   - Software — SW
   - Software z CD-ROM — SWCD
   - Świat Radio — SR
2. Proponujemy dwie możliwości:
   - **prenumeratę roczną**
   - **prenumeratę półroczną**

   przy czym prenumerata jest przyjmowana od najbliższego numeru po otrzymaniu przelewu przez wydawnictwo. Należy koniecznie zaznaczyć, czy jest to kontynuacja prenumeraty czy też pierwsza wpłata, aby uniknąć podwójnej wysyłki.
3. W cenę prenumeraty jest wliczony koszt przesyłki.
4. Ponieważ dołączający do nas odcinek przekazu jest traktowany jako zamówienie, prosimy o bardzo wyraźne napisanie **DRUKOWANYMI LITERAMI** na wszystkich odcinkach przekazu imienia, nazwiska i dokładnego adresu z kodem pocztowym. Prosimy o dokładne wypełnienie obu stron przekazu.
5. Gwarantujemy wysłanie wszystkich zamówionych i opłaconych numerów bez konieczności dopłaty w przypadku wzrostu ceny pisma.
6. Aby zaprenumerować jedno z naszych czasopism (lub kilka jednocześnie) należy wpłacić na nasze konto bankowe odpowiednią kwotę, wyliczoną za pomocą poniższej tabelki.

	Roczna			Półroczna		
EP	5,1zł x 12	=	61,2zł	5,3zł x 6	=	31,8zł
EE	5,2zł x 12	=	62,4zł	5,4zł x 6	=	32,4zł
SW	4,7zł x 11	=	51,7zł	4,9zł x 6	=	29,4zł
SWCD	14,0zł x 11	=	154,0zł	18,3zł x 6	=	109,8zł
AU	5,3zł x 12	=	63,6zł	5,5zł x 6	=	33,0zł
SR	4,2zł x 12	=	50,4zł	4,4zł x 6	=	26,4zł
MT	3,7zł x 12	=	44,4zł	3,9zł x 6	=	23,4zł
EdW	4,4zł x 12	=	52,8zł	4,6zł x 6	=	27,6zł
EiS	3,7zł x 12	=	44,4zł	3,9zł x 6	=	23,4zł
EiSCD	9,4zł x 6 + 3,7zł x 6	=	78,6zł	9,8zł x 3 + 3,9zł x 3	=	41,1zł
IN	4,5zł x 12	=	54,0zł	5,0zł x 6	=	30,0zł
INCD	17,0zł x 12	=	204,0zł	19,0zł x 6	=	114,0zł

Przedpłata

Przedpłaty na:
- **numery archiwalne pism wydawanych przez AVT**
- **odbitki ksero artykułów z pism zagranicznych**
  (dotyczy rubryki Świat Hobby w Elektronice Praktycznej)

można realizować na blankietach prenumeraty, dokonując odpowiednich wpisów w pustych prostokątach na wszystkich czterech odcinkach przekazu. Należy wyraźnie wpisać skrót tytułu pisma i jego numer oraz kwotę równą ilości zamawianych egzemplarzy x cena.

Ceny numerów archiwalnych

Elektronika Praktyczna

[illegible] 4,60 zł/egz
[illegible] 4,60 zł/egz
[illegible] 4,60 zł/egz
[illegible] 4,60 zł/egz
[illegible] 4,60 zł/egz
[illegible] 4,60 zł/egz
[illegible] 4,60 zł/egz
[illegible] 4,60 zł/egz
EP 6 x poprawiony 41,60 zł/egz
[illegible] 7,80 zł/egz
[illegible] 9,00 zł/egz
II półrocze EP '95 w oprawie 24,60 zł/egz

Elektor Elektronik

EE1/93 3/93 1/94-4/96 4,20 zł/egz
EE5/96 12/96 4,90 zł/egz
EE1/97 5,40 zł/egz

Młody Technik

MT 10/95 - 12/96 3,50 zł/egz
MT 1/97 - 3/97 3,90 zł/egz

Audio

Audio 1 - 3/95, 1-12/96 4,50 zł/egz
Audio 1 2/97 5,50 zł/egz

Świat Radio

SR 1 - 3/95, 1-4/96 3,60 zł/egz
SR 5-12/96 3,90 zł/egz
SR 1-2/97 4,40 zł/egz

Od radio do audio

RA 1 8/95 3,60 zł/egz

Elektronika dla Wszystkich

EdW [illegible]/96 3,90 zł/egz
[illegible] 4,60 zł/egz

Software

SW [illegible]/96 3,50 zł/egz
SW [illegible]/96 4,1[illegible]
SW [illegible] 4,6[illegible]

Software z dyskietką

SwKD 1/95 10/95 9,50 zł/egz
[illegible] 1[illegible]

Software z CD-ROM

SWCD 5/96 12/96 19,30 zł/egz
SWCD 1 2/97 19,30 zł/egz

USKA

USKA od 5/92 do 10/93 10,8[illegible]
USKA/RTV '94 '95 5,50 zł/egz
USKA/Analogowe '94 '95 5,50 zł/egz
USKA/Cyfrowe '94 '95 5,50 zł/egz
USKA/µC '94 '95 5,50 zł/egz
USKA 1996 (uA, 8IC, µC, RTV) 7 zł/egz

UWAGA!
[illegible]
Odbitki ksero [illegible] Świat Hobby [illegible]
Przy [illegible]
każda kasjer [illegible]
Należy wpisać
SH poz. (nr) w EP (Nr) - kwota

PRENUMERATA ZAGRANICZNA

czasopism wydawanych przez AVT

Ceny prenumeraty zagranicznej (w markach niemieckich)

	roczna	półroczna		roczna	półroczna
Elektronika Praktyczna	48DM	30DM	Software	48DM	30DM
Elektronika dla Wszystkich	45DM	28DM	Software + CDROM	192DM	120DM
Elektor Elektronik	56DM	35DM	Audio	56DM	35DM
Estrada Studio	45DM	28DM	Świat Radio	45DM	28DM
Estrada Studio + CD	120DM	70DM	Młody Technik	45DM	28DM

Aby zaprenumerować któreś z naszych czasopism, należy wpłacić odpowiednią kwotę na konto:

AVT-Korporacja Sp. z o.o., ul. Burleska 9, 01-939 Warszawa

Bank ..... **PKO BP XV O/W-wa, Al. Jerozolimskie 7, 00-950 Warszawa**

Nr konta **10201156-196657-270-24 SWIFT CODE BPKO PL PW**

Prosimy o wyraźne zaznaczenie czy jest to prenumerata roczna, czy półroczna, oraz o napisanie miesiąca rozpoczęcia prenumeraty. Do ceny prenumeraty należy doliczyć koszty przesyłki pocztowej.
- Europa - 3 DM za 1 egz.
- Ameryka Pn. Pd. Afryka Azja 8 DM za 1 egz.
- Australia - 14 DM za 1 egz.

Cd. ze str. 6

Eugeniuszowi Patejukowi z Odolanowa dziękujemy za list. Do książki J. Wojcechowskiego "Nowoczesne zabawki" mamy duży sentyment. Dla nas też była to pierwsza encyklopedia elektroniki (piszący te słowa ma ją ciągle na półce). Prawda jest jednak taka, że prawie żaden z opisanych tam układów nie działał i nie miał prawa działać. Teraz redagując Elektronikę dla Wszystkich (nota bene tytuł innej książki Wojciechowskiego) staramy się dostarczyć rzetelnych informacji prezentować działające układy. Ale wszystkiego się da się przewidzieć. Na przykład nie zaprezentowaliśmy w EdW wspomnianej w liście kostki TDA1514 właśnie dlatego, że z zupełnie nieznanych powodów około 10% tych układów wybucha przy pierwszym włączeniu. Pomimo starań i wizyty w przedstawicielstwie producenta nie udało się wyjaśnić przyczyny. Za to wkrótce przedstawimy inne wzmacniacze mocy.

A oto fragmenty listu **Dariusza Wroblewskiego** z Kurzętnika

Chciałem napisać parę słów odnośnie regulacji pieca opalanego węglem (EdW 12/96 - poczta). Jest to dosyć trudne, ponieważ możemy jedynie dozować powietrze. Według mnie nie ma sensu budować żadnych skomplikowanych urządzeń, które podniosą klapkę. Na rynku jest coś takiego, co nazywa się "miarkownikiem ciągu spalania". Produkuje go zakład kotlarski w Barczewie. Jest to super urządzenie, założyłem ich mnóstwo i jak na razie nie spotkałem lepszego rozwiązania.

W skrócie jest to zaślepiona z jednej strony rurka, którą wkręca się w piec. W rurce tej jest ciecz, która poprzez tłoczek porusza dźwigienkę, a ta z kolei zamyka i otwiera klapkę wlotu powietrza. (...)

W przypadku, gdy paliwem jest miał lub trociny, zamiast miarkownika ciągu należy zastosować dmuchawę, uruchamianą w przypadku spadku temperatury.

Jeśli chodzi o piece gazowe, to trzeba sobie powiedzieć, że o przeróbkach instalacji gazowych nie może być mowy. Nie możemy sobie pozwolić na takie eksperymenty.

Większość pieców produkowanych jest tak, że wbudowane regulatory utrzymują stałą temperaturę wody. To nam wystarczy. Pracą pieca będziemy sterować uruchamiając pompkę cyrkulacyjną. Dobrym rozwiązaniem jest zbudowanie dokładnego sterownika pokojowego. Po spadku o np. 1°C sterownik ten włączy pompkę, a ta spowoduje otwarcie gazu i uruchomienie pieca. Po nagrzaniu sterownik wyłączy pompkę.

Należy pamiętać, aby histereza takiego regulatora nie była większa niż 1°C, ponieważ spadek z 22 na 20°C byłby już odczuwalny. Lepszym rozwiązaniem byłoby urządzenie dobowe lub tygodniowe, temperatura w nocy może być niższa.

Całkowicie zgadzamy się z opinią Dariusza. W razie zainteresowania tym tematem szerszego kręgu Czytelników, jesteśmy gotowi opracować w najbliższych miesiącach taki regulator ze sterownikiem pompki.

A oto obszerne fragmenty listu, od kilku miesięcy czekającego na publikację. Jego autorem jest **Rafał Szymański**

Na samym początku mego listu chcę Was serdecznie pozdrowić i pogratulować naprawdę wspaniałego czasopisma, jakim jest EdW. List mój piszę pod wpływem wrażenia, jakie wywarł na mnie jeden z artykułów Waszego pisma.

Najpierw jednak parę słów o sobie, aby Wam troszkę przybliżyć zakres moich zainteresowań.

Mam 21 lat, a elektroniką interesuję się od 12 roku życia. Mam ukończone Technikum Łączności (...)

Elektroniką zacząłem się interesować, gdy dostrzegłem, jakie w niej tkwią możliwości twórcze, ale ujrzałem w niej przede wszystkim fakt pewnej wyjątkowości w stosunku do innych dziedzin. Wciąż przychodzą mi do głowy nowe pomysły, lecz ich realizacji często stoi na przeszkodzie bariera czysto techniczna (brak na rynku podzespołów o oczekiwanych parametrach, albo w ogóle brak jakichkolwiek), a ostatnio również bariera cenowa.

Najbardziej pociągają mnie dziedziny mało wykorzystywane przez innych amatorów-elektroników. Od paru lat noszę się z zamiarem wykonania kamery pracującej w bliskiej podczerwieni. Myślę, że jest to wykonalne technicznie, a największy problem stanowi znalezienie odpowiedniego detektora. (...)

Pokrewnym zagadnieniem jest budowa noktowizora. O ile układ elektroniczny nie stanowi problemu, o tyle znalezienie odpowiedniej lampy zakrawa na cud. Czy można w tym zakresie coś poradzić? Ja nawet nie wiem, gdzie tego szukać. (...)

No właśnie, a u nas w kraju nie można zdobyć nawet prostego lasera! Od dawna myślę bardzo mocno, jak urzeczywistnić to marzenie. Znalazłem ludzi, którzy wykonaliby element czynny do lasera rubinowego. Niestety cena około 200000 starych złotych za gram, odsuwa ten projekt w daleką przyszłość. Postanowiłem wykorzystać laser półprzewodnikowy. W tym celu szukam diod laserowych pracujących w pasmie widzialnym. Będę niezwykle wdzięczny za jakieś informacje katalogowe odnośnie wymienionych półprzewodników, lub źródła, gdzie mogę je znaleźć, a także miejsca i ew. ceny zakupu. (...)

Interesuję się od pewnego czasu wszelkimi sprawami związanymi z dźwiękiem, metodami jego badania i stosowania w praktyce (nie tylko do odsłuchiwania muzyki). Na początek mam zamiar zrobić urządzenie ultradźwiękowe dużej mocy. Będzie ono wysyłało skupioną wiązkę o regulowanej częstotliwości i mocy. Ma służyć do badania wpływu ultradźwięków na różne materiały, a także organizmy żywe. (...) Owocem takich badań może być zbudowanie bardzo praktycznych urządzeń typu strach na komary i wielu innych, mam nadzieję, równie fascynujących. Wszystko byłoby OK, gdyby nie fakt trudnego dostępu do odpowiednich przetworników UD.

W ten sam sposób, wykorzystując pasmo małych częstotliwości 0...500Hz można zbadać charakter rezonansów swojego pomieszczenia. Pozwoli to uniknąć szkodliwych podbarwień dźwięku, a nawet uchronić od zniszczenia niektóre przedmioty (mam kolegę, któremu rozłazi się szafa, gdy słucha głośno muzyki, później szafę trzeba przywracać do poprzednich gabarytów przez silne uderzenia w boki).

Jeśli chodzi o "zwykłe" pasmo akustyczne, to tu również mam wiele pomysłów, które czekają na realizację. (...)

Niezmiernie interesująca mnie kwestia, to superczuły mikrofon kierunkowy z reflektorem skupiającym. W ognisku znajdowałby się czuły mikrofon dynamiczny. (...)

Nie chciałbym zanudzać drogiej mi redakcji EdW moimi przemyśleniami, ale cieszę się, że miałem możliwość uzewnętrznienia kilku problemów nękających mnie od dłuższego czasu. (...) będę naprawdę szalenie zadowolony, jeśli dostanę od Was jakąkolwiek odpowiedź (nawet negatywną) odnośnie stawianych przeze mnie pytań.

Na koniec chciałbym jeszcze zasygnalizować pewną myśl. Otóż wydaje mi się, że byłoby czymś nowym i oryginalnym wprowadzenie rubryki zawierającej opisy układów do niecodziennych zastosowań i myślę, że ludzie podobnie jak ja poszukujący nowych konstrukcji wiele mogliby na tym skorzystać. (...)

List ten czekał od września, chcieliśmy go bowiem opublikować równolegle z artykułem o laserach. Oto są artykuły o diodach laserowych, będą bezpłatne próbki diod laserowych dla naszych Czytelników i będzie informacja, gdzie kupić diody i moduły laserowe. Ale chodzi nam nie tylko o lasery.

Do redakcji nadchodzi więcej listów od osób, które mają naprawdę ciekawe pomysły. Niestety znaczna część tych pomysłów nie da się zrealizować w warunkach domowych. Część Autorów tych listów tkwi głową w chmurach, mając w tej głowie bardzo ambitne zamierzenia, a jednocześnie osoby te nie mają opanowanych podstaw elektronicznego rzemiosła. Wielu takich Autorów z romantyczną duszą po omacku poszukuje swojej elektronicznej drogi, a często zapomina, że podstawą jest nie tylko rzetelna wiedza, ale przede wszystkim systematyczność i zwyczaj kończenia tego, co się zaczyna.

Nadchodzą listy z głębi kraju, z małych miejscowości, od osób, które mają bardzo utrudniony dostęp do informacji, a tym bardziej do nowoczesnych podzespołów. W wielu nadesłanych, żmudnie opracowanych pomysłach widać duży talent, może nawet przebłysk geniuszu. Cóż jednak opracowania te zwykle oparte są na przestarzałych, częstokroć nieprodukowanych już podzespołach. Ich Autorzy niewątpliwie tracą czas i mamują swój talent.

Czasopismo Elektronika dla Wszystkich ma ogromne ambicje edukacyjne. W krajowych warunkach, oprócz dostarczenia rzetelnej i praktycznej informacji, trzeba również wskazać źródła zakupu. Niestety, dla wielu zdolnych, młodych ludzi barierą nie do przeskoczenia są ceny.
W ostatnich miesiącach poczyniliśmy konkretne kroki, by pomóc najzdolniejszym. Przykładem tego jest Szkoła Konstruktorów Klub Konstruktorów. Inicjatywa ta pomoże wyłowić uzdolnionych a jednocześnie systematycznych, rokujących nadzieje na przyszłość, młodych elektroników. Klub będzie też pomocą dla starszych wiekiem konstruktorów, którzy otrzymają interesujące podzespoły do eksperymentów. Znaczna ilość firm już zadeklarowała swoje wsparcie dla naszej inicjatywy wspomagania najzdolniejszych młodych elektroników. Z wielkich wymienimy Motorolę i Siemensa, z mniejszych - prawie wszystkich naszych reklamodawców. Szukamy dalszych sponsorów, a Czytelników zachęcamy do próbowania swoich sił w najbliższych zadaniach i konkursach.

Michał Zajączkowski z Wrocławia przesłał pocztą elektroniczną następujący list
Witam całą redakcję EdW i jako kolejna osoba składam gratulacje z powodu stworzenia takiego pisma. Mam 16 lat, w elektronice do tej pory poruszałem się po omacku - zrobiłem układ, ale pod dyktando opisu, a poza tym nie miałem pojęcia, jak on działa. Wasze pismo nauczyło mnie czegoś, prawidłowo zmontowany układ musi działać. Każdy błąd da się odnaleźć i usunąć. Co prawda nie dysponuję dużym laboratorium - jeden miernik uniwersalny, ale też, do tej pory nic "dużego", co wymagałoby lepszego sprzętu, nie zrobiłem.
Mam jednak kilka uwag do EdW
Powinniście też uczyć elektroniki jako takiej, a nie tylko zabawy z układami cyfrowymi. Myślę tu o różnych dławikach, mostkach i sam nie wiem, czym jeszcze. Dla mnie w dalszym ciągu są to czary.
Wyjaśniajcie trudne terminy, np. co to jest impedancja?
Poza tym mam do redakcji dwie prośby.
- czy istnieje jakaś kostka spełniająca funkcję zegara z dwoma alarmami?
Jeśli tak, to bardzo proszę o nazwę i schemat wyprowadzeń.
- czy moglibyście zamieścić w piśmie schemat, bądź też wspomnieć samą ideę działania pH-metru?
Cieszymy się, że Waszym zdaniem pomału "odczarowujemy" elektronikę. My, redaktorzy EdW znamy wspomniany problem od podszewki, bo wychowaliśmy się na literaturze, w której aż roiło się od błędnych schematów, mętnych opisów i wyjaśnień. Wiemy, że często publikowano układy, które wcześniej nie zostały wykonane ani sprawdzone. Rzeczywiście, wkładamy dużo wysiłku w przygotowanie i gruntowne przetestowanie opisywanych układów. Jest to zasługa autorów projektów, którzy są zobowiązani przedstawić działający model. Jednak żaden układ nie trafi na łamy EdW, jeśli nie zostanie dokładnie sprawdzony w laboratorium działającym pod kierownictwem naszego redakcyjnego kolegi, Sławka Surowińskiego.
Odnośnie "elektroniki jako takiej", mamy głębokie przekonanie, że najlepszą formą nauki jest eksperyment. A teorię, definicje i wzory znajdziecie w opasłych (i zwykle nudnych) książkach. My będziemy przedstawiać tylko te sprawy, które rzeczywiście w podręcznikach są przedstawiane w sposób zawikłany i nieprzystępny. Przykładem są elementy indukcyjne i impedancja. Redaktor Piotr Górecki właśnie zajmuje się tym w swoich listach.
Kostka zegara z dwoma alarmami to np. LM8364 firmy Sanyo. Zegar z jej wykorzystaniem przedstawimy w jednym z najbliższych numerów EdW.
Według naszej wiedzy, całą tajemnicą pH-metru jest czujnik, który wytwarza napięcie zależne od pH środowiska. Ponieważ czujnik taki ma ogromną rezystancję wewnętrzną, pewną trudność a było dotychczas wykonanie wzmacniacza pomiarowego, który musi mieć bardzo mały prąd polaryzacji wejść. Przy użyciu współczesnych wzmacniaczy operacyjnych najlepszych firm nie jest to już większym problemem. Jeśli ktoś zna bliżej temat czujników do pH-metrów, prosimy o listy. Chętnie je opublikujemy.

Michał Statkiewicz z Krasnołęki pisze
Szanowna Redakcjo EdW!
Bardzo podoba mi się Wasze pismo i sposób w jaki się w nim traktuje elektronikę. Podoba mi się to, że tak wielki wpływ na postać EdW mają sami Czytelnicy, jak również to, że z podniesionym czołem przyznajecie się do błędów, które od czasu do czasu wkradają się mimo naszej i Waszej woli. (...)
Bardzo cieszy mnie Wasze podejście do spraw bezpieczeństwa podczas przeprowadzania eksperymentów.
Z wykształcenia jestem elektrykiem, posiadam uprawnienia SEP i doskonale zdaję sobie sprawę z konieczności zachowania środków ostrożności podczas pracy. Mam sporą praktykę w budowaniu urządzeń elektronicznych, ale bardzo niewielką w samodzielnym ich projektowaniu, a więc cała nadzieja w "Systemie projektowania modułowego".

A oto dwie wzajemnie przeciwstawne opinie.
Bogdan Pawelec z Pszczyny-Łąki napisał między innymi
(...) Do napisania listu skłoniło mnie przeczytanie poczty w 9 EdW, a wszczególności listu Pana Aleksandra Króla. Podobnie jak Pan Aleksander elektroniką zajmuję się od ukończenia szkoły podstawowej, również do pewnego czasu byłem z elektroniką i komputerami na bieżąco. W tym czasie królowały układy TTL, ZX81, ZX Spectrum, jedynym godnym uwagi czasopismem był "Młody Technik", w którym można było znaleźć coś z elektroniki i komputerów. Jeśli się nie mylę, to pewne artykuły pisał również Pan Górecki, który teraz tak zażarcie zwalcza wszystko, co nie jest wytworem nowoczesnej technologii, a całą resztę należy wyrzucić na złom.
Zupełnie zgadzam się z Panem Aleksandrem, że obecnie publikowane artykuły w różnych elektronicznych czasopismach przesadnie szybko dokonały skoku od tranzystora do mikrokontrolerów, od ZX do IBM zapominając po drodze o całej reszcie. Można poddawać krytyce stosowanie lamp, tranzystorów germanowych, układów TTL, ale nie wszystko musi być zrealizowane od razu z zastosowaniem układów PAL, Gal, PLD. Przecież wiele układów można zrealizować na elementach dyskretnych i układach CMOS. To samo dotyczy komputerów (...)
Do tego należałoby jeszcze dodać sprawę ceny i możliwości zdobycia potrzebnych podzespołów, szczególnie przez osoby mieszkające w małych miasteczkach i na wsi. (...)

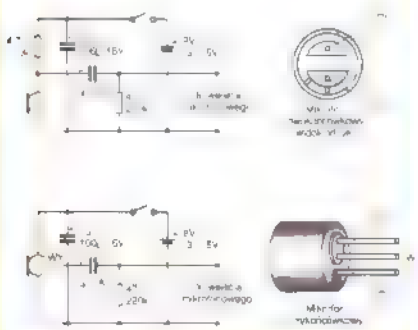
A oto inne stanowisko: **Wojciech Grylewicz** z miejscowości Nacław pisze
(...) Po przeczytaniu rubryki Poczta postanowiłem podzielić się z Wami swoją opinią na temat "wykopalisk" UL. Myślę, że nie ma sensu opisywać ich na łamach EdW - mijałoby się to z celem.
Te wysłużone "scalaki" umarły już śmiercią naturalną i nie ma sensu ich wskrzeszać. Bo i po co? Czy mamy się cofać?
Ja też nie jestem zamożnym początkującym elektronikiem, ale kupując raz w miesiącu po kilka części, można zmontować sprawne i porządne urządzenie. Wydaje mi się, że nie ma sensu budować układu elektronicznego z jakiś starych części, i tak będzie on bardziej zawodny, większy gabarytami, będzie potrzebował więcej prądu. Jak tak dalej pójdzie, to niedługo cofniemy się tak daleko, że będziemy montować układy lampowe.
Proszę Was, Redakcjo EdW, nie dopuśćcie do takich rzeczy. Idźmy w przyszłość i nie cofajmy się.
Życzę dalszych sukcesów w wydawaniu tego wspaniałego pisma, jakim jest EdW i pozdrawiam mego idola, p. Zbigniewa Raabe (ten człowiek ma wyobraźnię!).

Rafał Król z Biarogardu ma kłopoty z telewizorem, do którego pilot się gdzieś zagubił. Rzeczywiście bez pilota nie można skorzystać z tej egazety. Nie wiemy jaki kod zdalnego sterowania jest używany w Twoim odbiorniku. Jeśli RC-5, to możesz wykorzystać popularny krajowy pilot z kostką SAA3010. W razie niepowodzenia raczej nie próbuj dalszych eksperymentów. Proponujemy Ci, żebyś poszukał odpowiedniego pilota w jednej z wielu firm, które się w tym specjalizują. Zwykle takie firmy posiadają listę odpowiedników i ewentualnie wskażą Ci zamiennik. Może też pomoc uzyskasz w lokalnym punkcie serwisowym.

SKRZYNKA PORAD

W TEJ RUBRYCE PRZEDSTAWIANE SĄ KRÓTKIE ODPOWIEDZI NA PYTANIA NADSYŁANE DO REDAKCJI. SĄ TO SPRAWY, KTÓRE NASZYM ZDANIEM ZAINTERESUJĄ SZERSZE GRONO CZYTELNIKÓW. JEDNOCZEŚNIE INFORMUJEMY, ŻE REDAKCJA NIE JEST W STANIE ODPOWIEDZIEĆ NA WSZYSTKIE NADSYŁANE PYTANIA, DOTYCZĄCE RÓŻNYCH DROBNYCH SZCZEGÓŁÓW.

Do wejść mikrofonowych różnego rodzaju wzmacniaczy, odbiorników radiowych, radiomagnetofonów można podłączać bezpośrednio mikrofony dynamiczne, czyli takie z magnesem i cewką. Najpopularniejsze obecnie bardzo tanie mikrofony elektretowe mają dobre parametry (nieznacznie lepsze, niż mikrofony dynamiczne) jednak wymagają zewnętrznego zasilania. Na rysunku pokazano prosty schemat układu przystosowującego mikrofon elektretowy dwu- i trzykońcówkowy do współpracy ze wspomnianymi wejściami. Obudowa mikrofonu jest zawsze połączona z końcówką ujemną.



W mikrofonie pojemnościowym elementem przetwarzającym zmiany ciśnienia na napięcie jest swego rodzaju kondensator. Drgania membrany powodują zmiany pojemności tego kondensatora (membrana jest jedną z elektrod takiego kondensatora). Aby taki kondensator wytworzył zmienny sygnał napięciowy, potrzebne jest źródło zasilania. Rezystor włączony w szereg z tym kondensatorem. Sygnał napięciowy występuje na tym rezystorze. W praktyce pojemność kondensatora jest bardzo mała, a rezystancja współpracującego opornika - duża, dlatego w mikrofonie pojemnościowym stosuje się źródło stałego napięcia polaryzującego do zasilania obwodu RC (o napięciu kilkudziesięciu woltów), oraz wzmacniacz dopasowujący oporność. Dlatego każdy mikrofon pojemnościowy musi być zasilany z zewnątrz. Znane od lat krajowe mikrofony pojemnościowe z Tonsilu (np. MC0-52 i MCU-53) były zasilane napięciem rzędu 6V przez oddzielny przewód, lub z baterii wbudowanej w mikrofon. Typowe profesjonalne mikrofony pojemnościowe są sprytnie zasilane przez przewody sygnałowe - jest to zasilanie typu PHANTOM.

Dla uzyskania znacznego napięcia polaryzującego rzędu kilkudziesięciu woltów w mikrofonach tych powszechnie stosuje się impulsowe przetwornice napięcia.

Prawdziwe mikrofony pojemnościowe pracujące na podanej zasadzie mają bardzo dobre parametry, są stosowane w urządzeniach i systemach profesjonalnych. Cena najtańszych mikrofonów pojemnościowych przekracza 100zł.

Mikrofon elektretowy jest odmianą mikrofonu pojemnościowego. Zamiast polaryzować kondensator stosunkowo wysokim napięciem, do budowy elementu czynnego stosuje się specjalny rodzaj dielektryka, tak zwany elektret. Najprościej mówiąc, elektret to dielektryk, który jest trwale spolaryzowany elektrycznie (można to porównać z magnesem trwałym, w przeciwieństwie do elektromagnesu). Dzięki temu spolaryzowanu, uzyskany kondensator pod wpływem drgań wytwarza odpowiadające drganiom napięcia zmienne. Tu również, ze względu na małą pojemność (a tym samym dużą oporność dla przebiegów zmiennych) musi być zastosowany wzmacniacz. W praktyce wzmacniaczem jest pojedynczy tranzystor złączowy FET.

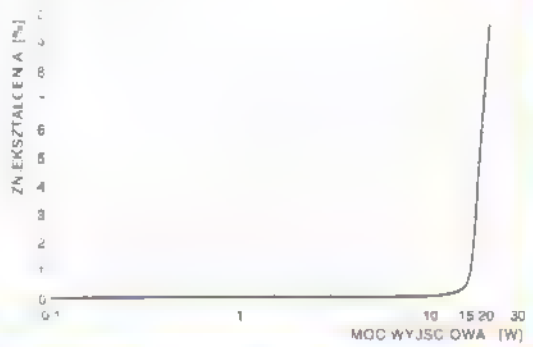
Dostępne na rynku tanie (0,5...1zł) dwu- trzykońcówkowe mikrofony "pojemnościowe" oczywiście są mikrofonami elektretowymi.

Podawana w katalogach zawartość zniekształceń nieliniowych akustycznych wzmacniaczy mocy (wynosząca 10%) nie powinna nikogo niepokoić. Nieporozumienia obawy biorą się stąd, że zgodnie z normami, moc maksymalną wzmacniacza określa się przy danym napięciu zasilającym dla sygnału 1kHz a także, właśnie zawartości zniekształceń na wyjściu. A tak duże zniekształcenia wynikają po prostu z przesterowania, czyli obcinania wierzchołków przebiegu sinusoidalnego.

Już dla mocy o 10...15% mniejszej od maksymalnej, zniekształcenia są mniejsze niż 1%. Także zwiększenie napięcia zasilającego (w dopuszczalnych granicach) radykalnie zmniejszy te zniekształcenia.

Tak naprawdę, to żaden z produkowanych współcześnie scalonych wzmacniaczy mocy nie wprowadza w normalnych warunkach zniekształceń większych niż 1%.

Poniższy rysunek pokazujący zawartość zniekształceń typowego samochodowego wzmacniacza mocy, takiego jak TDA1554 (kit AVT-2104) w funkcji mocy wyjściowej udowadnia, że przyczyną dużych zniekształceń przy mocy maksymalnej jest właśnie obcinanie wierzchołków przebiegu. Inne wzmacniacze mają podobny przebieg charakterystyki zniekształceń.



Kondensatory elektrolityczne 04/U to popularne "stojące elektrolity". Przed laty często stosowane były również elektrolity w wersji 02/E, czyli leżące. Oznaczenia 04/U 02/E, KED, KEN, KEO stosowane przez krajowego producenta, warszawskie zakłady ELWA określają tylko typ obudowy, a nie jakieś istotne parametry. Na miejsce kondensatorów typu 04/U nie trzeba więc szukać szczególnych odpowiedników - można w zamian montować dowolny elektrolit byle tylko zgadzała się pojemność, a napięcie pracy nie było niższe.

W miejsce radzieckich tranzystorów proponujemy użyć odpowiednio KT815A - BD135, KT361A - BC238, BC558, KR315A - BC308, BC548 lub podobnych. W sumie możliwość zmian szerokie. Trzeba wiedzieć, że w prostych amatorskich konstrukcjach prawie zawsze można stosować dowolne tranzystory, byle tylko zgadzał się typ (PNP, NPN), oraz moc strat (co można poznać po rozmiarach obudowy).

Oferta handlowa AVT

Zamówienia należy składać na blankietach wydrukowanych na wkładce kartonowej.

Kity i płytki AVT *(ceny bez VAT (7% - A, B, 22% - D, E))*

A - płytki, B - kity, czy zestawy elementów z płytką drukowaną **D - zasilacze** nie wchodzące w skład kitu **E - obudowa** (k oznacza, że wchodzi w skład kitu)

SYMBOL	NAZWA	Nr EdW	CENA A	B	D	E
AVT 01	Woltomierz panelowy LED					
AVT 144	Zamek szyfrowy	1/96	16,0	43,0		
AVT 155	Miniaturowe radio FM	EP	3,0	24,0		
AVT 205	Warsztatowy zasilacz impulsowy	EP	4,0	42,0		
AVT 234	Wskaźnik wysterowania z peak hold	EP	3,0	23,0		
AVT 244	Procesor dźwięku z LM1036	EP	3,0	28,0		
AVT 286	"Komputer" samochodowy z zaprogramowanym µP	EP	45,0	100,0		
AVT 289	Termometr z układem DS1820					
	z zaprogramowanym EPROMem	EP	35,0	98,0		
AVT 309	Sterownik świateł dziennych samochodu	EP	3,0	16,0		
AVT 501	Radiowy pilot zdalnego sterowania	EP	3,5	14,0		k
AVT 502	Odbiornik 430MHz	EP	7,0	23,0		
AVT 1007	Regulator obrotów silnika elektrycz.	EP	2,5	19,0		
AVT 1012	Strach na komary	EP	2,5	10,0		
AVT 1050	Symulator alarmu samochodowego	EP	2,5	4,0		
AVT 1066	Miniaturowy zasilacz uniwersalny z LM317	EP	2,5	7,5		
AVT 1073	Muzyczne "biegające światło"	EP	2,5	10,0		
AVT 1081	Miniaturowy stabilizator impulsowy	EP	3,0	28,0		
AVT 1089	Ekonomiczny tor podczerwieni aktywnej	EP	2,5	9,5		
AVT 1096	Czarodziejski przełącznik	EP	2,5	8,5		
AVT 01	Programowany sterownik [illegible] C520D	EP	3,5	32,0		
AVT 1104	Prosty wykrywacz metali	EP	3,5	22,0		
AVT 2001	Zasilacz amatorski	2/96	8,5	90,0		k
AVT 2002	Czujnik częstotliwości	1/96	2,0	8,5		
AVT 2003	Uniwersalny sekundnik do zegarów cyfrowych	MT	8,5	29,0		
AVT 2004	Woltomierz do modułowego zestawu pomiarowego	1/96	4,5	37,0		
AVT 2005	Latarka z regulacją [illegible]	MT	2,0	[illegible]		
AVT 2006	Impulsowy regulator napięcia DC	4/96	2,0	37,0		
AVT 2008	Sygnalizator do telefonu	3/96	2,0	7,5		
AVT 2009	Pipek dręczycie	2/96	2,0	8,5		
AVT 2010	Syrena elektroniczna	2/96	2,5	9,5		
AVT 2011	Włącznik sensorowy z jednym czujnikiem	4/96	2,5	9,0	Z8	
AVT 2012	Linijka świetlna	6/96	10,0	35,0		
AVT 2013	System [illegible]	3/96	-	[illegible]	Z4	
AVT 2014	Robot [illegible]	[illegible]	-	-		
AVT 2017	Niskoszumny przedwzmacniacz mikrofonowy	10/96	3,5	13,0		
AVT 2018	Zasilacz [illegible] warsztatowy	2/96	4,5	6,0		
AVT 2020	Migająca gwiazdka na choinkę	11/96	13,5	31,0		
AVT 2021	Uniwersalny wzmacniacz z układem KA2206	2/96	2,0	12,0		
AVT 2023	Próbnik stanów logicznych CMOS-TTL	6/96	3,0	12,0		k
AVT 2027	Najprostszy [illegible]	4	-			
AVT 2030	Centrala alarmowa z wejściami parametryzowanymi	MT	12,0	55,0		
AVT 2031	Automatyczny włącznik oświetlenia	6/96	3,0	22,0	Z4	
AVT 2032	Timerek "do jajek"	9/96	10,0	55,0		k
AVT 2038	Wskaźnik kierunku	2/96	2,5	11,0	Z8	
AVT 2039	Detektor - licznik przesuwających się obiektów	2/96	2,5	12,0	Z8	
AVT 2040	Podwójna girlanda LED	MT	4,5	39,0		
AVT 2041	Latarka - stroboskop do ustawiania zapłonu	10/96	3,0	13,0		k
AVT 2042	Termostat do urządzeń elektrycznych	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Z8	
AVT 2044	Aktywny tor [illegible] zasięgu	1/96	5,0	19,0	Z8	
AVT 2047	Programowany sterownik do zabawek [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
AVT 2049	Papuga" [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
AVT 2050	Najprostszy wzmacniacz akustyczny 3W	1/96	3,0	11,0		
AVT 2051	Najprostszy generator melodii z UM66T20L	1/96		9,0		
AVT 2052	Alarm termiczny	1/96	2,0	15,0		
AVT 2053	Woltomierz analogowy	5/96	3,0	15,5		
AVT 2055	Sekretarka [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
AVT 2058	Aparatura do zdalnego sterowania modelu	1/97	14,0	46,0		
AVT 2059	Sterownik silników krokowych napędu modeli	10/96	8,0	35,0		
AVT 2063	Przetwornica napięcia DC 1,5/12V	3/96	2,5	11,0		
AVT 2064	Sonda TTL	3/96	2,5	4,9		
AVT 2065	Sonda wielofunkcyjna	[illegible]	[illegible]	6,5		
AVT 2066	Układ radarowy do modeli pojazdów	11/96	9,5	38,0		
AVT 2067	Zegar sterujący [illegible] 24 godzinnym	2/96	[illegible]	[illegible]		
AVT 2068	Detektor spadku napięcia do modeli sterowanych przez radio	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
AVT 2069	Moduł kodowania do programatora AVT 2047	2/97	16,0	30,0		
AVT 2076	"Wykrywacz kłamstw"	10/96	3,5	18,0		
AVT 2078	Sygnalizator alarmowy "Help me"	MT	3,5	22,0		
AVT 2081	Grająca pchełka reagująca na światło	8/96	4,0	13,0		
AVT 2083	Aktywny radiator	11/96	3,5	12,0		
AVT 2084	Sygnalizator do instalacji alarmowych	8/96	4,5	15,0		
AVT 2086	Sygnalizator cofania samochodu	9/96	4,5	16,0		
AVT [illegible]	[illegible]	3/96		5,5		k
AVT 2091	Wieczna świeczka	3/96	2,5	9,8	Z1	
AVT [illegible]	[illegible]	3/96		9,5		
AVT 2093	Sterownik do napędzania rygla zamka	MT	9,0	35,0		
AVT [illegible]	[illegible]	6/96	3,0	18,0		k
AVT 2095	Moduł podtrzymania pamięci sterownika AVT 2047	7/96	3,0	9,0		
AVT 2096	Tester układów cyfrowych	8/96	12,0	26,0		
AVT 2098	Moduł dużej mocy do sterownika AVT 2047	9/96	10,0	65,0		
AVT 2099	Moduł wykonawczy do sterownika AVT-2047	8/96	3,5	18,0		
AVT 2100	Termometr elektroniczny	5/96		10,0		
AVT 2101	Intrygująca mrygałka	4/96		9,0		
AVT 2102	Zabezpieczenie [illegible]	4/96		7,0		
AVT [illegible]	Programowalna [illegible] Zenera	5/96		5,0		
AVT 2104	Wzmacniacz stereo 2x22W	6/96		24,0		
AVT 2105	Generator [illegible]	5/96	3,0	5,5		
AVT 2106	Generator [illegible]	5/96	3,0	4,0		
AVT 2107	Miernik [illegible]	4/96	2,0	12,0		
AVT 2108	Falomierz-generator [illegible]	7/96		12,0		
AVT 2109	Centralka alarmowa	7/96	4,5	22,0		
AVT 2110	Przetwornica napięcia	7/96	2,5	11,0		
AVT 2111	Wzmacniacz mocy z układem [illegible]	7/96		21,0		
AVT 2112	Wzorcowy generator audio	8/96	5,0	32,0		k
AVT 2113	Uniwersalny konwerter VHF/HF	8/96		8,5		
AVT 2115	Elektroniczna ruletka (płytka łącznie z zaprogramowanym µP)	9/96	25,0	69,0		
AVT [illegible]	[illegible]	9/96	3,0	13,0		
AVT 2117	Prosty mikrofon bezprzewodowy	10/96		6,0		
AVT [illegible]	Przełącznik sterowany kodem RC5	9/96	3,0	7,0		k
AVT [illegible]	[illegible]	9/96	2,5	7,5		
AVT [illegible]	Przedwzmacniacz z SSM2016	10/96	3,5	50,0		
AVT 2121	Zdalne sterowanie przez telefon	11/96	14,0	79,0		
AVT [illegible]	[illegible]	1/96	3,0	8,0		
AVT [illegible]	[illegible]	12/96	3,0	6,5		
AVT 2124	Czujnik ciśnienia (barometr)	12/96	6,0			
AVT [illegible]	[illegible]	12/96	4,5	27		
AVT 2127	Prosty generator w.cz.	1/97		13,0		
AVT 2128	Wyzwalacz flesza fotograficznego	1/97	3,5	9,5		
AVT [illegible]	[illegible] cyfrowe	3/97	8,0	19,0		
AVT 2130	Wskaźnik wysterowania - gwiazda do dyskotek	1/97	20,0	53,0		
AVT 2131	Prosty zasilacz laboratoryjny	2/97	8,0	45,0		
AVT 2132	Przedwzmacniacz z regulacją barwy	2/97	3,5	15,0		
AVT 2133	Prosty odbiornik nasłuchowy KF	2/97	5,5	25,0		
AVT 2134	Transoton - konwerter głosu	3/97	6,0	36,0		
AVT 2135	Aktywna antena	3/97	4,5	16,0		
AVT 2210	Najprostszy regulator mocy 220V	3/97	3,0	15,0		
AVT 400	Przełącznik sterowany pilotem	1/96	3,5	24,2		
AVT [illegible]	[illegible]	1/96	3,5	16,9		
AVT [illegible]	[illegible]	2/96	3,5	22,7		k
AVT 403	Wskaźnik wysterowania VU-meter	2/96	3,5	18,5		k
AVT 404	Programowany przedwzmacniacz [illegible]	3/96	3,5	11,1		
AVT [illegible]	[illegible]	4/96	3,5	32,5		k
AVT [illegible]	[illegible]	5/96	3,5	25,6	Z4	k
AVT 407	Podsłuchiwacz szeptów	7/96	3,5	19,0		k
AVT 408/A	Impulsator - migacz dużej mocy, wersja na 220V	3/96	3,5	15,0		
AVT 409	Sonometr	6/96	4,0	35,0		k
AVT 410	Termometr elektroniczny	11/96	4,5	25,0		
AVT [illegible]	[illegible]	2/97	4,5	16,0		
EdW 001A	Alarm termiczny		2,0			
EdW 002A,B	Modułowy system alarmowy		3,5			
EdW [illegible]	[illegible] kamerą		3,5			
EdW 004A	Elektroniczna gra w kości		2,2			
EdW 005A,B	Strzelnica świetlna		4,5			
EdW 006A	Licznik zdarzeń (bez płytki wyświetlacza)		9,0			
EdW 007	Układ czasowy		12,0			
EdW 008	Wyświetlacz głośności z alarmem		4,0			
EdW [illegible]	[illegible]		9,0			
EdW [illegible]	[illegible]		3,0			
EdW 012	Psychomaszyna		5,5			
EdW [illegible]	[illegible]		3,5			

Oferta handlowa AVT

Zamówienia należy składać na blankietach wydrukowanych na wkładce kartonowej.

Różne *(ceny bez 22% VAT)*

1CA006	EasyTrax - dyskietka 3,5"	7,38
	- dyskietka 5,25"	6,15
Z1	Zasilacz ZS 5V/300mA	18,90
Z4	Zasilacz ZS 12V/250mA	18,90
Z8	Zasilacz ZS 9V/200mA	18,90
AVT 38C	Pilot NZS 2040 (z kodem RC5)	19,50
	Układ scalony SAA3049	18,57

Zestawy laboratoryjne *(ceny bez 7% VAT)*

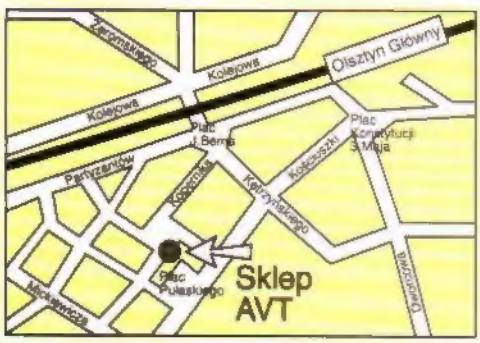
TOK-8705	Zestaw laboratoryjny "Radioelektronika 200"	128,00
TOK-4050	Zestaw laboratoryjny "Elektronika 6"	48,00

Serdecznie zapraszamy do sklepów AVT:

w Warszawie, ul. Graniczna 4

w Krakowie, ul. Limanowskiego 27

w Olsztynie, Pl. Pułaskiego 6



Wszystkie oferowane przez AVT wyroby są sprzedawane:

- w sklepach firmowych AVT:
  WARSZAWA, ul. Graniczna 4, tel. (0 22) 624-96-18
  pon.- piątek w godz. 10-18, sob. 10-14;
  OLSZTYN, Pl. Pułaskiego 6 - Dom Elektroniki "Domar",
  tel. (0 89) 27 44 37, *pon.-piąt. w godz. 10-18, sob. 10-14*
  KRAKÓW, ul. Limanowskiego 27, tel. komórkowy (090) 29-25-34
  pon.-piątek w godz. 10-18
  druga i ostatnia sobota miesiąca w godz. 10-13
- oraz wysyłkowo za pobraniem pocztowym.

Dla wysyłki za pobraniem pocztowym koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą: 5,5 zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 55 zł, 10% dla przesyłek o wartości od 55 do 300 zł oraz 30 zł dla przesyłek o wartości większej niż 300 zł. Termin realizacji zamówienia 2...3 tygodnie.

Zamówienia prosimy kierować na adres:
01-900 Warszawa 118, skr. pocz. 72,
tel./fax: (0 22) 35-67-67, tel.: 35-66-77, 35-66-88

Dystrybutorzy kitów AVT

Bartoszyce
„KEY ELECTRONICS", ul. Bohaterów Warszawy 67, tel. 5050

Bielsko-Biała
Nowy Elektronik, ul. Komorowicka 27, tel. 126928

Bydgoszcz
PHU Katronix, ul. Toruńska 30, tel. 783996 w. 23, 714-569

Bytom
„Elektronik", Pl. Wolskiego 1A

Częstochowa
ABC Electronics, Al. N.M.P. 3, tel. 24-65-05

Gdańsk-Wrzeszcz
PPHU „Jacktronics", Al. Wojska Polskiego 31 tel. 41-46-70 lub, 46-09-91

Jaworzno
„Black-Electronics", ul. Grunwaldzka 107, tel. 16-25-78

Kielce
„ORIENT" s.c., ul. Sandomierska 154, tel. 68-28-56

Koszalin
„Elchem" s.c., ul. Spółdzielcza 5, tel. 43-36-14

Limanowa
PK „ELECTRONICS", ul. Rynek 12, tel. 374-423

Lublin
ELGA, ul. Fabryczna 1/3A/5, tel. 76-30-76

Łódź
STV-Elektronika, ul. Żeligowskiego 32/34, tel. 33-45-42

Międzyrzecz
Zakład Instalacji Systemów Alarmowych, ul. 30 Stycznia 25, tel. 10-14

Opole
PHU Meraserw-11, ul. Sienkiewicza 23 tel. 54-50-81 lub 53-67-52

Piła
Części Elektronicze, Al. Powstańców Wlkp. 68, tel. 13-09-35

Piotrków Trybunalski
PALLAD, ul. Dąbrowskiego 15

Poznań
Hobby Elektronik, ul. Siemiradzkiego 11, tel. 659-763

Poznań
"Analabis", ul. Strzelecka 42/1, tel. 535157

Poznań
Księgarnia "VOLUMEN", ul. Siemiradzkiego 3, tel. 66-51-12

Rybnik
Z-d Handl.-Usł.-Prod., A. Bochenek, ul. Hutnicza 15

Radom
PPHU „DAC" s.c., ul. Reja 3, tel. 63-21-50

Rzeszów
REA s.c., pl. Wolności, paw. 78

Ruda Śląska
PHU "Elektronik", ul. Górnośląska 1, tel. 42-78-65

Sosnowiec
PHU „Orion", ul. Boh. Monte Cassino 18, tel. 163-48-35

Sosnowiec
„Trans Elektronik", ul. Jagiellońska 13, tel. 192-38-79

Szczecin
MYSANA s.c., Al. Piastów 65, tel. 33-86-18

Świecie n/W
HU-80-MAG, ul. Kopernika 8

Świętochłowice
ELEKTRONIK, ul. Katowicka 15, tel./fax 455-087

Tarnowskie Góry
„Sklep Elektroniko", ul. Zamkowa 1, tel. 185-50-51

Tarnów
ELBIK, ul. Nowy Świat 37, tel. 21-96-75

Ustroń
Elektroserwis, (d. Zakłady Elektro-Informatyczne) ul. Sikorskiego 4, tel. 54-34-09

Wrocław
ROBOTRONiK, ul. Wrocławczyka 37, tel./fax 22-53-74

LISTA PRZEBOJÓW

styczeń 97

10 najlepszych projektów AVT seria "1000"

1

AVT-1089 EKONOMICZNY TOR PODCZERWIENI AKTYWNEJ

Ekonomiczny tor podczerwieni aktywnej AVT-1089, składający się nadajnika i odbiornika ma zasięg kilkunastu metrów i nie zawiera żadnych elementów optycznych. Szczegółowy opis EP 9/95.

2

AVT-1066 MINIATUROWY ZASILACZ UNIWERSALNY

Prosty zasilacz AVT-1066 z układem LM317 ma zakres napięć wyjściowych 1,25...25V i prąd do 1A. (EP 8/95)

3

AVT-1012 STRACH NA KOMARY

Dopóki istnieć będą komary, potrzebne będą środki ich odstraszania.
Kit cieszący się niesłabnącą popularnością od chwili publikacji w EP 8/94.

4

AVT-1104 PROSTY WYKRYWACZ METALI

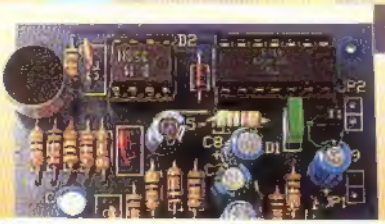
Urządzenie zbudowane na dwóch popularnych układach scalonych służy do wyszukiwania przedmiotów metalowych znajdujących się w odległości od kilku do kilkunastu centymetrów pod powierzchnią ziemi lub tynku. Opis w EP 10/96

5

AVT-1073 MUZYCZNE BIEGAJĄCE ŚWIATŁO

Jeszcze jeden oryginalny układ efektów świetlnych - światełko wędrujące w rytm muzyki. Opis w EP 12/95

6



AVT-1096 CZARODZIEJSKI PRZEŁĄCZNIK

Układ przełącznika dźwiękowego zawierający prosty filtr selektywny. Przełączenie odbywa się przez wypowiadanie "zaklęć". Opis w EP 8/96

7

AVT-1007 REGULATOR OBROTÓW SILNIKA ELEKTRYCZNEGO

Nowoczesny regulator obrotów jednofazowego silnika prądu zmiennego o mocy do kilku kilowatów - opis w EP 8/94.
Znakomicie rozszerza możliwości narzędzi i urządzeń wyposażonych w silniki elektryczne.

8

AVT-1050 SYMULÀTOR ALARMU SAMOCHODOWEGO

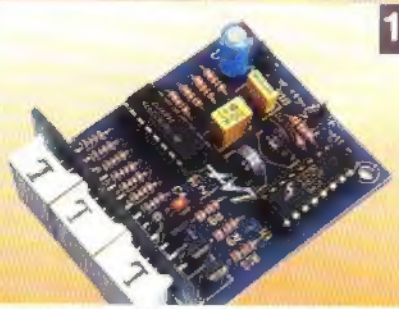
Może zamiast instalowania drogiego układu alarmowego, wystarczy prosty symulator alarmu z migającą diodą LED? (opis w EP 8/95)

9

AVT-1081 MINIATUROWY STABILIZATOR IMPULSOWY

Moduł stabilizatora zbudowany jest w oparciu o układ scalony L4960, zawierający wszystkie elementy czynne przetwornicy impulsowej. Dzięki pracy impulsowej możliwe jest osiągnięcie sprawności rzędu 70...85%. Napięcie wyjściowe jest ustalane przez użytkownika. Projekt opisany w EP 4/96.

10



AVT-1101 PANELOWY MIERNIK NAPIĘCIA

Moduł woltomierza zbudowany przy użyciu kostki C520D (AD2020). Prosta konstrukcja zapewnia dokładność wystarczającą do większości amatorskich zastosowań. Odczyt wyniku na trzycyfrowym wyświetlaczu LED. Szczegóły w EP 8/96.

„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 92-93.

LISTA PRZEBOJÓW

styczeń 97

10 najlepszych projektów AVT seria "999"

1

AVT-501 RADIOWY PILOT ZDALNEGO STEROWANIA

2

AVT-502 ODBIORNIK 430MHz

Nie przegap kilów interesujących układów alarmowych - kompletny zestaw sterowania za pomocą pilota radiowego
- nadajnik (pilot) 430MHz AVT-501 (EP 12/93)
- odbiornik 430MHz AVT-502 (EP 1/94)
- moduł sterowania rygla AVT-503 (EP 1/94)

3

AVT-309 STEROWNIK ŚWIATEŁ DZIENNYCH SAMOCHODU

Prościutki układ oszczędzania energii w samochodach wyposażonych w mało wydajną prądnicę. Zmniejsza jasność żarówek i pobór prądu z akumulatora. Opis w EP 11/96.

4

AVT-244 PROCESOR DŹWIĘKU Z LM1036

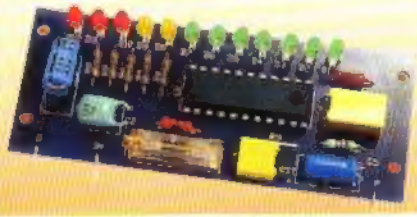
Moduł nowoczesnego procesora dźwięku, w którym wykorzystano układ scalony LM1036. Dzięki zaawansowanej technologii zapewnia bardzo niski poziom szumów w układzie audio. Niezależna regulacja wzmocnienia, balansu, tonów wysokich i niskich. Opis w EP 8/96

5

AVT-155 MINIATUROWE RADIO FM

Każdy prawdziwy elektronik powinien przynajmniej raz w życiu zbudować odbiornik radiowy. Znakomitą sposobność daje kit AVT-155, umożliwiający zbudowanie funkcjonalnego odbiornika UKF-FM przy użyciu tylko jednej nowoczesnej kostki zawierającej wszystkie elementy czynne, nawet wzmacniacz mocy. Opis w EP 1/96.

6



AVT-234 WSKAŹNIK WYSTEROWANIA Z FUNKCJA PEAK HOLD

Wskaźnik wysterowania audio zawierający 12 diod LED wykorzystujący kostkę LB1412. Szczególną zaletą jest funkcja zapamiętywania wartości szczytowej. Działa ona niezależnie od normalnych wskazań wartości średniej. Układ ma wbudowany prostownik i blok uśredniający. Opis w EP 10/96.

7

AVT-01 WOLTOMIERZ PANELOWY LED

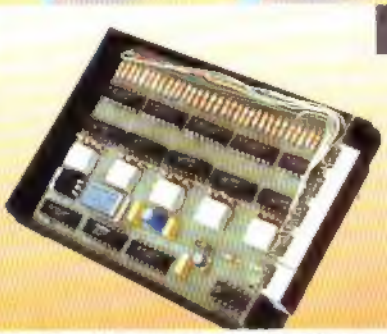
Cieszące się nieustającą popularnością woltomierze panelowe z układem ICL7106/7107 i wyświetlaczem LED 3,5 cyfry.
Po uzupełnieniu układem odpowiedniego przetwornika mogą mierzyć prąd, rezystancję i wiele innych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.

8

AVT-286 "KOMPUTER" SAMOCHODOWY

Komputerek pokładowy do samochodu - wielofunkcyjny układ realizujący wiele pożytecznych funkcji, zrealizowany na jednoukładowym mikroprocesorze firmy Atmel. Szczegółowy opis w EP 5,6/96.

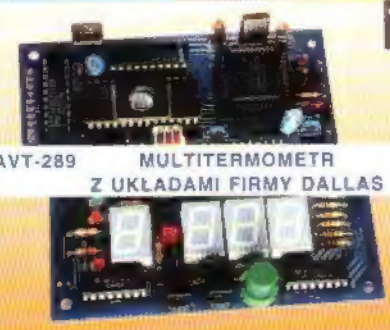
8



AVT-229 PROGRAMOWALNA SKALA CZĘSTOTLIWOŚCI

Programowana skala częstotliwości jest interesującą ofertą, szczególnie dla krótkofalowców. Szczegóły w EP 11/95.

10



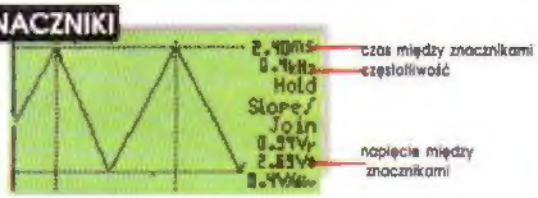
AVT-289 MULTITERMOMETR Z UKŁADAMI FIRMY DALLAS

Bardzo interesująca, nowoczesna konstrukcja wykorzystująca układy DS1820. Informacja o temperaturze w postaci cyfrowej jest przesyłana do układu wyświetlającego - nowość w systemach zdalnego pomiaru temperatury. Opis w EP 5/96.

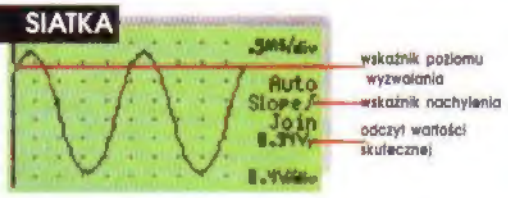
„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 92-93.

RĘCZNY OSCYLOSKOP Z WYŚWIETLACZEM LCD

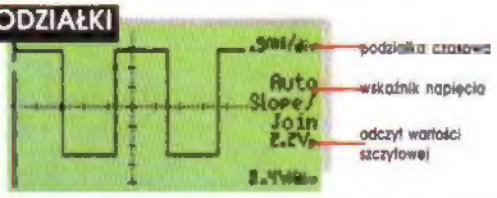
ZNACZNIKI



SIATKA



PODZIAŁKI



Jest to przenośny oscyloskop z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym, osiągalny dla każdego. Ten mały przyrząd wykonuje wszystkie funkcje zwykłego oscyloskopu, a ponadto ma pewne dodatkowe możliwości. Jest wyposażony w wysokokontrastowy, szerokokątny wyświetlacz ciekłokrystaliczny. Wszystkie operacje wykonuje się z podręcznej klawiatury. Oscyloskop jest wyposażony w generator drgań sinusoidalnych, co ułatwia pomiary testowe i naprawy sprzętu akustycznego. Posiada wyjście szeregowe do transmisji danych gromadzonych w podręcznej pamięci do komputera w celu ich dalszego wykorzystania. Jest idealnym przyrządem do napraw i testowania sprzętu akustycznego, telewizorów, elektroniki samochodowej, układów cyfrowych, układów zasilanych z sieci, a także do analizy sygnałów RS232, układów impulsowych, czujników itp.

Cena **790,-** + VAT 22%

Kit już za 600 zł! +VAT 22%

CHARAKTERYSTYKA I PARAMETRY

- → Odczyt wartości skutecznej lub szczytowej
- → Znaczniki napięcia i czasu
- → Funkcja automatycznego zakresu czułości wejściowej
- → Odczyt prądu stałego z funkcją odniesienia zerowego
- → Odczyt częstotliwości za pomocą znaczników
- → Funkcja łączenia punktów
- → Funkcja zatrzymywania ekranu
- → Siatki i podziałki
- → Nastawialny poziom wyzwalania
- → Wyzwalanie zwykłe, automatyczne lub pojedyncze, wznoszące lub opadające
- → Pamięć kształtu drgań
- → Wyjście RS232 do komputera
- → Automatyczne wyłączanie zasilania
- → Maksymalna szybkość sygnałów wielokrotnych 5 MHz
- → Maksymalna szybkość sygnałów jednokrotnych 0,5 MHz
- → Impedancja wejściowa 1 MΩ/20 pF
- → Napięcie wejściowe max 100 V
- → Wejście DC, AC lub GND
- → Rozdzielczość pionowa: 8 bitów (6 bitów na wyświetlaczu)
- → Liniowość ±1 bit
- → Wyświetlacz 64×128 pikseli
- → Podstawa czasu 2 ms...20 s/działkę
- → Czułość wejściowa 5 mV...20 V/działkę
- → Generator drgań sinusoidalnych: ±400 Hz/1 Vsk /10 kΩ (nastawialne)
- → Wyjście drgań prostokątnych: ±400 Hz ±3,5 V
- → Napięcie zasilania: 9 V=/200 mA (nie regulowane)
- → Akumulator 6×typ AA/900 mA
- → Prąd ładowania 90 mA
- → Czas ładowania 14 h
- → Czas pracy autonomicznej 5 h
- → Temperatura pracy 0...50°C
- → Wymiary: 130×230×43 mm

Wersja zmontowana: HHS5
Kit: K7105

DYSTRYBUTOR

AVT-Korporacja sp. z o.o.
skr.poczt. 72
01-900 Warszawa
tel./fax (0-22) 35-67-67

OFFICIAL velleman DEALER